SHARP
COMPUTER
SOFTWARE

ソースコードデバッガマニュアル

ソースコードデバッガマニュアル

SHARP

はじめに

本書は、「C compiler PRO-68K ver2.0」(以下、XCコンパイラと表記します) でプログラム開発を行うときにXCのソースを参照しながら効率的なデバッグが行えるソースコードデバッガの使用方法について記述しています。

なお、別冊の「Cユーザーズマニュアル」にXCコンパイラの商品構成、動作環境の作成方法、各マニュアルの内容が説明されています。
初めて本プログラムをご使用になる方は、必ず「Cユーザーズマニュアル」を先にご覧ください。

ソースコードデバッガ (SCD) は、シンボルによりデバッグ可能なデバッガ (DB) の機能に加えて、マウス表示画面 (マウススクリーン) を利用したフルスクリーンモードを用いて、デバッグ中にC言語のソースを参照したり、C言語で宣言された変数を参照/変更したりできる機能を備えています。

SCDの主な機能は、次の通りです。

- スクロール可能な逆アセンブラ機能
- 32個までのブレークポイント
- レジスタ/メモリの参照および変更
- 命令のトレース/ステップ実行
- トレース履歴表示
- ウォッチポイント (条件付きブレークポイント)
- トレースポイント (メモリ監視)
- C言語ソースプログラムの表示
- C変数の参照/変更

本書の構成

本書は以下の内容から構成されています。

第1章　準備

ソースコードデバッガ（SCD）を使用するための準備段階となる実行プログラムのコンパイル、SCDの動作環境について説明します。

第2章　起動

SCDの起動方法、コンソールモードをはじめとした多彩なオプション、およびコンフィギュレーションファイルの作成、オンラインヘルプについて述べます。

第3章　操作モード

SCDが持つ2つの画面モード、2つの表示モード、およびデバッグ対象プログラムに含まれるデバッグ情報の種類について述べます。

第4章　コマンド

SCDのコマンド表記、C言語の式表記、およびSCDのコマンドの書式を述べるとともに、SCDのコマンドを一覧表として詳述します。

第5章　フルスクリーン

マウススクリーン全面を使用して、マウスやカーソルによる視覚的な操作を行うフルスクリーンモードについて、具体的な操作方法を述べながら解説します。

第6章　使用例

C言語で記述され、XCコンパイラでコンパイルされたプログラムをSCDでデバッグする場合の基本的な手順、およびサンプルプログラムの説明、ソースプログラムの作成&コンパイル、プログラムの実行などについて詳述します。

付録

キー操作一覧とSCDエラーメッセージ一覧を添付します。

CONTENTS

第1章　準　備

第2章　起　動

第3章　操作モード

第4章　コマンド

第５章　フルスクリーン

第６章　使用例

付　　録

索　　引

第１章

準　　備

実行プログラムのコンパイル

SCD の動作環境

本章では、ソースコードデバッガ（SCD）を使用するにあたって、準備段階として必要となる実行プログラムのコンパイル、およびSCDの動作環境について説明します。

1.1 実行プログラムのコンパイル

SCDを使用するためには、まずデバッグ対象のプログラムをコンパイルしなければなりません。
バージョン2.00以降のコンパイラを用意してください。
実行ファイルに拡張シンボル情報を付加するオプション（／Ns）を付けてコンパイルしてください。
なお、コンパイル時にオプティマイズを指定すると拡張シンボル情報の出力が無効になりますので注意してください。

1.2 SCDの動作環境

以下はSCDを動作させるための環境に必要な条件です。

1.2.1 最低256kB以上のフリーエリア

SCD自身のメモリ領域、およびチャイルドプロセスのための領域で最低でも256kB以上の領域が必要です。
このほかにデバッグ対象プログラムが動作する領域と、シンボル情報、拡張シンボル情報、ソースコードをロードする領域が必要になります。
デバッグ対象プログラムのサイズ、ソースコードのサイズが大きくなるにしたがい、さらに大きなフリーエリアが必要になります。

1.2.2 FLOAT2. X

SCDはC言語の式を評価するために浮動小数点演算ドライバを必要とします。
一般的にCコンパイラまたはCでコンパイルされたプログラムの実行時にはFLOAT2. X（FLOAT3. Xでも可）がメモリに常駐していることが必要条件となります。

1.2.3 デバッグ対象の実行プログラム、およびソースプログラム

XCコンパイラバージョン2.00以降によって、拡張シンボル情報付きでコンパイルされた実行プログラム、およびソースプログラムをカレントディレクトリに用意してください。

第2章

起　　動

本書では、SCDの起動方法、コンソールモードをはじめとした多彩なオプション、およびコンフィギュレーションファイルの作成、オンラインヘルプについて説明します。

2.1 起動方法

コマンドラインから次の書式で起動してください。
なお、SCD は画面モードが 768×512 ドットモードで動作します。

SCD ［<オプション>］ ［<実行ファイル名>］ ［<コマンドライン>］

オプション

以下のいずれか、または組み合わせを指定します。
SCD に対するオプションは、実行ファイル名の前に指定しなければなりません。

／t	コンソールモード
／r	リモートコンソールモード
／p<パレットコード>	ペンカラー指定
／b<パレットコード>	背景カラー指定
／c<メモリサイズ>	チャイルドプロセスに与えるメモリ

実行ファイル名

デバッグ対象の実行ファイル名を拡張子．x を付けて指定します。
実行ファイル名は SCD を起動したあとで R コマンドにより指定することも可能です。

コマンドライン

実行ファイルに与えるコマンド列があれば、それを指定します。
コマンドラインは、SCD を起動したあとで C コマンドにより指定することも可能です。

2.2 オプション説明

/t　コンソールモード

SCDの画面モードをコンソールモードにします。
このオプションを指定しない場合は、フルスクリーンモードになります。

/r　リモートコンソールモード

RS-232C回線を通した端末側から、SCDを操作するモードにします。
このモードでの操作は、コンソールモードと同等です。

/p<パレットコード>　ペンカラー指定

フルスクリーンモードでの文字色を指定します。
パレットコードは、緑、赤、青の順に、0~fまでの16段階で指定します。

例　/p000　ペンカラー ＝ 黒

/pオプションを省略すると、システム既定値のままで起動します。

/b<パレットコード>　背景カラー指定

フルスクリーンモードでの背景色を指定します。
パレットコードは、緑、赤、青の順に、0~fまでの16段階で指定します。

例　/bfff　背景カラー ＝ 白

/bオプションを省略すると、システム既定値のままで起動します。

/c<メモリサイズ>　チャイルドプロセスに与えるメモリサイズ

チャイルドプロセス（シェル呼び出し）、およびソースファイル読み込みのバッファに使用するメモリサイズをkB単位で指定します。
省略すると128kBが確保されます。

例　/c256

2.3 コンフィギュレーションファイルの作成

SCDのオプション、実行ファイル名、コマンドラインは、コンフィギュレーションファイルによっても指定することができます。

SCD.Xの存在するディレクトリにSCD.CNFという名前のファイル（コンフィギュレーションファイル）が存在している場合は、まずそのファイルが読み込まれて、そのなかに書かれてあるオプション等が設定されます。
コンフィギュレーションファイルは、テキストエディタで作成してください。

例　＜SCD.CNFの内容（一例）＞

／p000 ／bfff ／c256
（文字色＝黒、背景色＝白、チャイルドプロセスのメモリ予約＝256kB）

2.4 オンラインヘルプ

SCD動作中に［HELP］キー、または、Hコマンドで参照できるヘルプファイル"SCD. HLP"が付属しています。
SCD. Xと同じディレクトリに入れておきます。
ヘルプファイルの形式は、通常のテキストファイル形式です。

第３章
操作モード

画面モード
アセンブリ表示モードとソース表示モード
デバッグ対象プログラムに含まれるデバッグ情報の種類

本章では、SCDが持つ2つの画面モード（フルスクリーンモード、コンソールモード）と2つの表示モード（アセンブリ表示モード、ソース表示モード）、およびデバッグ対象プログラムに含まれる、デバッグ情報の種類について説明します。

3.1 画面モード

SCDは2つの画面モードを持っています。

フルスクリーンモード

マウススクリーン全面を使用したモード。

デバッグ対象プログラムの表示出力に影響を与えることなく、デバッグを行なうことができます。
また、マウスを併用することができ、視覚的・直接的に操作することができます。

コンソールモード

コンソール入出力のみによるモード（DBと等価な操作）。

操作性はフルスクリーンモードよりも劣りますが、デバッガとしての機能はフルスクリーンモードとほぼ同等です。
このモードの場合は、RS-232C回線を通じて他の端末から操作することも可能です。

3.2 アセンブリ表示モードとソース表示モード

アセンブリ表示モード

アセンブリ表示モードは、1行が機械語1命令に対応しており、これが実行の最小単位になります。

ソース表示モード

このモードは、1行がC言語の1行に対応しており、これが実行の最小単位になります。
ソース表示モードは、拡張シンボル情報付きの実行ファイルのデバッグ時のみに利用できます。
より詳細なアセンブリレベルでのデバッグを行なう必要があれば、アセンブリ表示モードに切り替えることも可能です。
その場合でも、逆アセンブル表示の中にソース行を混在させて表示可能です。

3.3 デバッグ対象プログラムに含まれるデバッグ情報の種類

シンボル情報なし

リンカの／x(シンボルテーブルの出力禁止)オプションなどにより、デバッグの為のシンボル情報を含まない形の実行ファイルがこれに該当します。
オブジェクトの参照は、すべて絶対番地で行わなければなりませんので、最もデバッグしにくい形式です。

シンボル情報あり

実行プログラムのファイルにシンボル情報が付加されたもので、シンボル名によりオブジェクトを参照、表示することが可能です。
通常はアセンブラレベルで外部宣言されたラベルをシンボルとして参照できます。
シンボル情報の参照は、SCDおよびDBのいずれでもサポートされています。

拡張シンボル情報あり

XCコンパイラバージョン2.00以降には、拡張シンボル情報を出力する機能（／Ns オプション）が備わっています。
これを利用するとCのソース、変数名などを参照しながらデバッグすることが可能になります。
SCDを使用する最大のメリットは、Cソースを参照しながらのデバッグができる点にあります。

第 4 章

コマンド

SCD のコマンド表記
C 言語の式表記
コマンドの書式
コマンド一覧表

本章では、SCDのコマンド表記、C言語の式表記およびSCDのコマンド書式について解説します。
また、SCDのコマンドを一覧表として掲載しています。

4.1 SCDのコマンド表記

4.1.1 ＜式＞ ＜アドレス＞

式、アドレスは、アセンブラレベルでのアドレスを指定する式を記述できます。

使用できる演算子

＋	加算
－	減算
＊	乗算
／	除算
％	剰余
＆	論理積
|	論理和
！	論理否定
^	排他的論理和

使用できるアドレス表現

03c3	(16進)
¥123	(10進)
_1100011	(2進)
. symbol	(アセンブラのシンボル名)
. 23	(ソース行番号によるアドレス指定)
. . filename. 12	(. . ファイル名. 行番号によるアドレス指定) 拡張子は省略します。

4.1.2 ＜サイズ＞

サイズ：S (バイト)　W (ワード)　L (ロングワード)
サイズを省略するとW (ワード) とみなします。

4.1.3 ＜レンジ＞

レンジ：＜開始アドレス＞ ＜終了アドレス＞
　　　　または
　　　　＜開始アドレス＞ L＜長さ（バイト数）＞

4.2 C言語の式表記

4.2.1 <C評価式>

C言語の式の記述と同じ形式で記述します。

例	123	(10進)
	0x6a000	(16進)
	i	(変数 i)
	＊p	(ポインタpの指しているメモリー内容)

変数のスコープ（可視範囲）は、現在トレース中のプログラムカウンタに依存します。
すなわち、優先度の高いほうから記すと、

- 現在ブロック内で宣言された変数
- 現在関数内で宣言された変数
- 現在モジュール内で宣言された静的変数
- グローバルに宣言された変数

の順で検索されます。

現在のプログラムカウンタがどの関数にも属さない場合や、関数のエントリーの先頭などでフレームポインタが設定されていない場合は、グローバル変数のみが参照可能です。

C言語で表現できる型、演算子は、ほとんどサポートされていますが、例外として、3項演算子（?　:　）は使用できません。
キャスト演算子については、単純なキャスト（[int ＊] のように基本的な型名と2つまでの間接演算子を用いる程度）のみが使用できます。
変数の値を変更したい場合は、代入式を記述してください（変数名＝値）。
それ以外の場合でも、式のなかに副作用を起こす演算子（代入、インクリメント、デクリメント、関数呼び出しなど）を記述した場合は、実際に副作用を起こすことになります。

4.2.2 <フォーマット>

フォーマットは、C言語の式を表示する書式を次のいずれかの文字で指定します。

s：文字列
c：文字
x：16進数

フォーマットを省略すると、式の値は通常10進数で表示されます。

例　—argv[0] の値を文字列フォーマットで表示する
　　—? argv[0]；s

4.3 コマンドの書式

SCDのコマンドの書式は次の通りです。

<コマンド名>［<パラメータ>］

コマンド名

アルファベット、または記号の1文字ないし2文字で表したコマンド名を指定します。

パラメータ

コマンドが受け取るパラメータを指定します。
パラメータの種類や数は、各コマンドごとに異なっています。
一般的には、そのコマンドの使用する値、アドレスを表す数値、あるいは式、シンボル名、C言語の変数名あるいは式、ファイル名と行番号によるオブジェクトアドレス指定などがあります。

その他

DBでは、コマンドをコロン（：）で区切って、1行に複数のコマンドが記述できたのですが、SCDでは、必ず1行にひとつのコマンドを記述してください。

それでは、次ページから各コマンドについて説明します。
具体的な使用例については、本書第6章にて解説します。
また、DBと重複するコマンドについては、アセンブラマニュアル「6.4 デバッガのコマンド」も参照してください。

Assemble

書　　式　A　[<アドレス>]
AN　[<アドレス>]

機　　能　アセンブル

解　　説　MPU68000のニーモニックをアセンブルしてメモリに格納します。
<アドレス>は、アセンブル開始アドレスを指定します。
Aコマンドでは、現在メモリに入っている命令のニーモニックが表示された後にニーモニックの入力になります。
入力モードから抜けるには、ピリオド（.）を入力して、リターンキー⏎を押してください。
ANコマンドは、Aコマンドと同様ですが、現在メモリに入っている命令のニーモニックは表示されません。
リターンキー⏎のみで、SCDのコマンド待ちに戻ります。

例

```
-A⏎
__main
  000BA52E        lea      $000BD138,A7
                  .⏎
-A .17⏎
    17:           int c = 0, i = 0;
  000BA344        clr.l    $FFFC(A6)
                  .⏎
-A ._main⏎
_main
  000BA340        link     A6,#$FFF8
                  .⏎
-■
```

Display Breakpoint

書式　B

機能　ブレークポイントの表示

解説　B (Set Breakpoint) コマンドで作成した全ブレークポイントの現在の情報を表示します。

このとき、表示される情報は以下の通りです。

(1) ブレークポイント番号 (00～1f)

(2) 有効 (e)／無効 (d) の別

(3) ブレークポイントアドレス

(4) ブレークカウント

(5) ブレークカウント設定値

ブレークポイントが設定されていないと、“no break pointer”と表示されます。

例

```
-B⏎
no break pointer
-B ._main⏎
-B⏎
00 e 000BA340(0000;0001)         ._main
-B .17⏎                               ←17行にブレークポイントを設定
-B⏎
00 e 000BA344(0000;0001)
-■
```

Set Breakpoint

書　式　B[＜ブレークポイント番号＞] ＜アドレス＞ [＜カウント＞]

機　能　ブレークポイントの設定

このブレークポイントは、Gコマンドで作成するブレークポイントと違って、BCコマンドを使用しない限り、削除されません。

ブレークポイントは、32箇所まで設定することができます。

解　説　指定した＜アドレス＞にブレークポイントを設定します。

プログラム実行（Gコマンド）時にブレークポイントに達すると、プログラムは停止し、SCDのコマンド入力待ちとなります。

＜ブレークポイント番号＞は、設定するブレークポイントの番号（0～1f）を指定します。

Bコマンドと＜ブレークポイント番号＞の間に空白を入れてはいけません。

また、＜ブレークポイント番号＞がa～fのときは、0d～0fのように、1文字目に数字の0を付けてください。

もし、番号にc、d、eを指定しようとして、Bc、Bd、Beと入力した場合、BC、BD、BEコマンドとして解釈されてしまいますので注意してください。

＜ブレークポイント番号＞を省略すると、自動的に空いているブレークポイント番号を割り当てます。

＜アドレス＞は、ブレークしたい命令語の番地を指定します。

＜カウント＞は、ブレークするまでに通過できる回数（ブレークカウント設定値）を指定します。

＜カウント＞を省略すると、1とみなします。

例

```
-B↵
no break pointer
-B .17↵                        ←17行にブレークポイントを設定
-B↵
00 e 000BA344(0000;0001)
-■
```

Clear Breakpoint

書式　BC <ブレークポイント番号>

機能　ブレークポイントの削除

解説　設定されているブレークポイントを削除します。
<ブレークポイント番号>には、ブレークポイント番号（0～1f）を指定します。
ブレークポイント番号は、複数個指定できます。
<ブレークポイント番号>にアスタリスク(*)を指定すると、全ブレークポイントを削除します。

例

```
-B⏎
00 e 000BA344(0000;0001)
01 e 000BA34C(0000;0001)
-BC0⏎                            ←ブレークポイントNo0の削除
-B⏎
01 e 000BA34C(0000;0001)
-BC*⏎                            ←全ブレークポイントNoの削除
-B⏎
no break pointer
-■
```

Disable Breakpoint

書　　式　BD ＜ブレークポイント番号＞

機　　能　ブレークポイントの無効化

解　　説　ブレークポイントを一時的に無効化します。

ブレークポイントは、削除されるわけではないので、EBコマンドにより、いつでも有効化できます。

＜ブレークポイント番号＞には、無効化したいブレークポイント番号（0～1f）を指定します。

ブレークポイント番号は、複数個指定できます。

＜ブレークポイント番号＞にアスタリスク(＊)を指定すると、全ブレークポイントを無効化します。

例

```
-B⏎
00 e 000BA344(0000;0001)
01 e 000BA34C(0000;0001)
-BD0⏎                              ←ブレークポイントNo0の無効化
-B⏎
00 d 000BA344(0000;0001)
01 e 000BA34C(0000;0001)
-BD*⏎                              ←全ブレークポイントNoの無効化
-B⏎
00 d 000BA344(0000;0001)
01 d 000BA34C(0000;0001)
-■
```

Enable Breakpoint

書式　BE <ブレークポイント番号>

機能　ブレークポイントの有効化

解説　BDコマンドにより、一時的に無効化されたブレークポイントを有効化します。
<ブレークポイント番号>には、有効化したいブレークポイント番号（0～1f）を指定します。
ブレーク ポイント番号は、複数個指定できます。
<ブレークポイント番号>にアスタリスク(＊)を指定すると、全ブレークポイントを有効化します。

例

```
-B⏎
00 d 000BA344(0000;0001)
01 d 000BA34C(0000;0001)
-BE0⏎                              ←ブレークポイントNo0の有効化
-B⏎
00 e 000BA344(0000;0001)
01 d 000BA34C(0000;0001)
-BE*⏎                              ←全ブレークポイントNoの有効化
-B⏎
00 e 000BA344(0000;0001)
01 e 000BA34C(0000;0001)
-■
```

Break count Reset

書　　式　BR

機　　能　ブレークカウントの初期化

解　　説　全ブレークポイントの通過回数カウンタをクリアします。

例

```
-B⏎
00 e 000BA41E(0007;0001)
01 e 000BA432(0006;0001)
-BR⏎
-B⏎
00 e 000BA41E(0000;0001)
01 e 000BA432(0000;0001)
-■
```

Command line set

書　　式　C <文字列>

機　　能　コマンドラインの設定

解　　説　デバッグ対象プログラムに与えるコマンドライン文字列を指定します。
このコマンドは、デバッグ対象プログラムを実行する前に指定してください。

例

```
-C a:b:c:d:e:f⏎
-T⏎
-?argv[0];s⏎                ←プログラムに渡されるコマンドラインの文字列表示
 "G:¥xor.x"                                      パス名付の実行ファイル名
-?argv[1];s⏎                ←プログラムに渡されるコマンドラインの文字列表示
 "a:b:c:d:e:f"                                  Cコマンドで設定した文字列
-■
```

Dump memory

書式　D[<サイズ>]　[<レンジ>]

機能　メモリ内容のダンプ

解説　メモリ内容を16進とASCIIコードでダンプ表示します。
<サイズ>は、ダンプするサイズを指定します。
(S=バイト、W=ワード、L=ロングワード)
<サイズ>の指定を省略すると、Wとなります。
<レンジ>は、ダンプする範囲を指定します。
<レンジ>を省略した場合は、以前にDコマンドで表示された最後のデータの次から128バイト分表示されます。

例

```
-DS BA4E4 BA533⏎                                     ←バイト単位のダンプ表示
000BA4E4   43 20 6C 69 62 72 61 72 79 20 66 6F 72 20 58 36   C library for X6
000BA4F4   38 30 30 30 20 58 43 BA DD CA DF B2 D7 20 76 32   8000 XCｺﾝﾊﾟｲﾗ v2
000BA504   2E 30 30 00 43 6F 70 79 72 69 67 68 74 20 31 39   .00.Copyright 19
000BA514   38 37 2C 38 38 2C 38 39 2C 39 30 20 53 48 41 52   87,88,89,90 SHAR
000BA524   50 2F 48 75 64 73 6F 6E 00 00 4F F9 00 0B D1 38   P/Hudson..O...ﾑ8
-D BA4E4 L50⏎                              ←ワード単位の長さ指定のダンプ表示
000BA4E4   4320 6C69 6272 6172 7920 666F 7220 5836   C library for X6
000BA4F4   3830 3030 2058 43BA DDCA DFB2 D720 7632   8000 XCｺﾝﾊﾟｲﾗ v2
000BA504   2E30 3000 436F 7079 7269 6768 7420 3139   .00.Copyright 19
000BA514   3837 2C38 382C 3839 2C39 3020 5348 4152   87,88,89,90 SHAR
000BA524   502F 4875 6473 6F6E 0000 4FF9 000B D138   P/Hudson..O...ﾑ8
-■
```

Examine

書　式　E? <C評価式>［；<フォーマット>］

機　能　C評価式の設定

解　説　C言語の式を設定し、評価値を表示します。
設定できる評価式は、1）～9）の9個までです。
設定された式は、ユーザープログラムからSCDに制御が移るたびに再評価され、表示されます。
<C評価式>は、C言語の式の記述と同じ形式で記述します。
<フォーマット>は、評価値を表示する書式を指定します。
この場合の<C評価式>は、副作用のある演算子(代入など)は画面が再表示されるたびに評価されるため、使用すべきではありません。
<C評価式>や<フォーマット>について詳しくは、本章「4.2 C言語の式表記」を参照してください。

例

```
-T⏎
-E? i⏎                          ←レジスタスクリーンに評価値を表示
-E? *(argv+1);s⏎                ←レジスタスクリーンに評価文字列を表示
-X⏎
PC=000BA34C USP=000CD51C SSP=000067F2 SR=8014 X:1  N:0  Z:1  V:0  C:0
D  000BA7AA 00000000 00000001 00000000  00000000 00000000 00000000 00000000
A  000BAB22 000BA958 000BA950 000791D0  000BA52E 000BA250 000CD524 000CD51C
1) i = 0
2) *(argv+i);s = "G:¥xor.x"
subq.l  #1,$0008(A6)               ;000CD52C(00000001)
-■
```

Examine Erase

書式 EE <C 評価式番号>

機能 C 評価式の削除

解説 E?コマンドで設定された C 言語の評価式を削除します。
評価式には、1）～9）までの番号がついていますので、削除したい番号を<C 評価式番号>に指定してください。
また、W?（ウォッチポイント）コマンドおよび T?（トレースポイント）コマンドで設定された式も削除できます。
その場合は、<C 評価式番号>のところに、W または T を指定してください。

例

```
-X↵
PC=000BA34C USP=000CD51C SSP=000067F2 SR=8014 X:1  N:0  Z:1  V:0  C:0
D  000BA7AA 00000000 00000001 00000000  00000000 00000000 00000000 00000000
A  000BAB22 000BA958 000BA950 000791D0  000BA52E 000BA250 000CD524 000CD51C
w) c==0x1A = 0
t) i (000CD51C:0004)=00 00 00 00
1) i = 0
subq.l  #1,$0008(A6)             ;000CD52C(00000001)
-EE1↵
-X↵
PC=000BA34C USP=000CD51C SSP=000067F2 SR=8014 X:1  N:0  Z:1  V:0  C:0
D  000BA7AA 00000000 00000001 00000000  00000000 00000000 00000000 00000000
A  000BAB22 000BA958 000BA950 000791D0  000BA52E 000BA250 000CD524 000CD51C
w) c==0x1A = 0
t) i (000CD51C:0004)=00 00 00 00
subq.l  #1,$0008(A6)             ;000CD52C(00000001)
-EET↵
-X↵
PC=000BA34C USP=000CD51C SSP=000067F2 SR=8014 X:1  N:0  Z:1  V:0  C:0
D  000BA7AA 00000000 00000001 00000000  00000000 00000000 00000000 00000000
A  000BAB22 000BA958 000BA950 000791D0  000BA52E 000BA250 000CD524 000CD51C
w) c==0x1A = 0
subq.l  #1,$0008(A6)             ;000CD52C(00000001)
-EEW↵
-X↵
PC=000BA34C USP=000CD51C SSP=000067F2 SR=8014 X:1  N:0  Z:1  V:0  C:0
D  000BA7AA 00000000 00000001 00000000  00000000 00000000 00000000 00000000
A  000BAB22 000BA958 000BA950 000791D0  000BA52E 000BA250 000CD524 000CD51C
subq.l  #1,$0008(A6)             ;000CD52C(00000001)
-■
```

Fill memory

書　式　F[<サイズ>] <レンジ> <データ>

機　能　フィルメモリ

解　説　<レンジ>で指定したメモリ内を、<データ>で指定した値で満たします。

<サイズ>には<データ>のサイズを指定します。

(S=バイト、W=ワード、L=ロングワード)

<サイズ>の指定を省略するとWとなります。

例

```
-DS C0000 C003F⏎
000C0000  00 FF 00 FF 00 FF 00 FF 00 FF 00 FF 00 FF 00 FF  ................
000C0010  00 FF 00 FF 00 FF 00 FF 00 FF 00 FF 00 FF 00 FF  ................
000C0020  00 FF 00 FF 00 FF 00 FF 00 FF 00 FF 00 FF 00 FF  ................
000C0030  00 FF 00 FF 00 FF 00 FF 00 FF 00 FF 00 FF 00 FF  ................
-FS C0000 C003F FF⏎
-DS C0000 C003F⏎
000C0000  FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF  ................
000C0010  FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF  ................
000C0020  FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF  ................
000C0030  FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF  ................
-■
```

Go

書　式　G[= <開始アドレス>]　[<ブレークポイントのアドレス>]

機　能　デバッグ中のプログラムの実行

解　説　デバッグ対象プログラムに実行権を渡します。

<開始アドレス>を指定した場合は、該当プログラムの開始アドレスから、省略された場合は、プログラムカウンタが示すアドレスから実行され、プログラムが終了するかブレークポイントで停止するまで続きます。

なお、Gコマンドで指定されたブレークポイントは、指定時のみ有効で、再度停止させたい場合は、再度設定する必要があります。

また、Gコマンドでは実行権をデバッグ対象プログラムに渡してしまうため、実行中には条件つきブレークポイント、およびトレースポイントによる停止は働きません。

例

```
 △▽ File  Find  Watch  Exec  Show  Trace  Step  Option  XOR.X
              10: #define     MAXKEY    64
              11:
              12: static int  keylen[MAXKEY];
              13: static int  keyoff[MAXKEY];
              14:
              15: main(int argc, char **argv)
              16: {
              17:     int     c, i;
              18:
000EFB14      19:     if (--argc > MAXKEY) {
000EFB24      20:         fprintf(stderr, "xor: too many keys¥n");
000EFB38      21:         exit(1);
              22:     }
000EFB46      23:     ++argv;
000EFB4A      24:     (void)setmode(fileno(stdin), O_BINARY);
000EFB68      25:     for (i = 0; i <argc; i++) {
000EFB76      26:         if ((keylen[i] = strlen(argv[i])) == 0)
000EFB9E      27:             keylen[i] = 1;
     SR=0000  X:0  N:0  Z:0  V:0  C:0
 PC=000EFB14  D0=000EFF54  D4=00000000  A0=000F02CC  A4=000EFCD8
USP=00102CC6  D1=00000000  D5=00000000  A1=000F0102  A5=000EFA20
SSP=000067F2  D2=00000001  D6=00000000  A2=000F00FA  A6=00102CCE
              D3=00000000  D7=00000000  A3=0008B1D0  A7=00102CC6
                   Command
loading XOR.X
-G .19⏎          ←19行目にブレークポイントを設定して実行
-█
```

Help

書　式	H
機　能	オンラインヘルプメッセージ
解　説	SCDのコマンドの使い方の簡単な説明を表示します。 表示内容には、コマンド一覧、コマンド表記、C言語の式表記があります。

例

コマンド一覧の一部です。

History Clear

書　式　HC

機　能　トレース履歴の消去

解　説　トレースの履歴を消去します。

例

```
△▽ File  Find  Watch  Exec  Show  Trace  Step  Option  xor.x
              14:
              15: void main(int argc, char **argv)
              16: {
              17:         int     c, i;
              18:
00075644      19:         if (--argc > MAXKEY) {
00075654      20:                 fprintf(stderr, "xor: too many keys¥n");
00075668      21:                 exit(1);
      SR=0009  X:0  N:1  Z:0  V:0  C:1
 PC=00075676  D0=00000000  D4=00000000  A0=00075D02  A4=000757EE
USP=00087E06  D1=00000000  D5=00000000  A1=00075BE4  A5=00075550
SSP=000067F2  D2=00000001  D6=00000000  A2=00075BDC  A6=00087E0E
              D3=00000000  D7=00000000  A3=000351D0  A7=00087E06
                          Command
-
-hi↵
  -- Trace history --
  00075652      ble.s    $00075676
  0007564C      cmp.l    #$00000040,D0
  00075648      move.l   $0008(A6),D0
    19:         if (--argc > MAXKEY) {
  00075644      subq.l   #1,$0008(A6)
_main
  00075640      bra.w    $000757A6
__main
  000757EE      lea      $00077A22,A7
-hc↵
-hi↵
  -- Trace history --
-■
```

History Trace

書　式　HI［－＜カウント＞］

機　能　トレース履歴の表示

解　説　トレース履歴を新しい順に表示します。

トレース履歴は、T, U などのコマンドでプログラムがトレース実行された場合の PC（プログラムカウンタ）を、最近のものから 256 ステップ分記憶しています。

G コマンドで実行された場合は、記憶されません。

HI の後ろに－＜カウント＞(2～ff)を指定すると、＜カウント＞ステップ前からのヒストリーを古い順に表示します。

例

```
-HI⏎
  --Trace history--
  00100658       movea.l D0,A0
  00100656       addq.l  #4,D0
  00100652       move.l  $000C(A6),D0
  0010064C       move.l  #$0010263E,-(A7)
    33:                  sscanf(argv[1],"%d",&precision);
  00100646       move.l  #$001074CC._precision,-(A7)
  00100644       bne.s   $0010066E
  0010063E       cmp.l   #$00000002,D0
    32:          if(argc==2) {
  0010063A       move.l  $0008(A6),D0
-main⏎
  00100636       bra.w   $0010078C
-main⏎
  0010141A       lea     $00107CBA,A7
-■
```

Change Source

書　　式	I[..<ファイル名>]

機　　能	ソース表示モードへの切り替え

解　　説

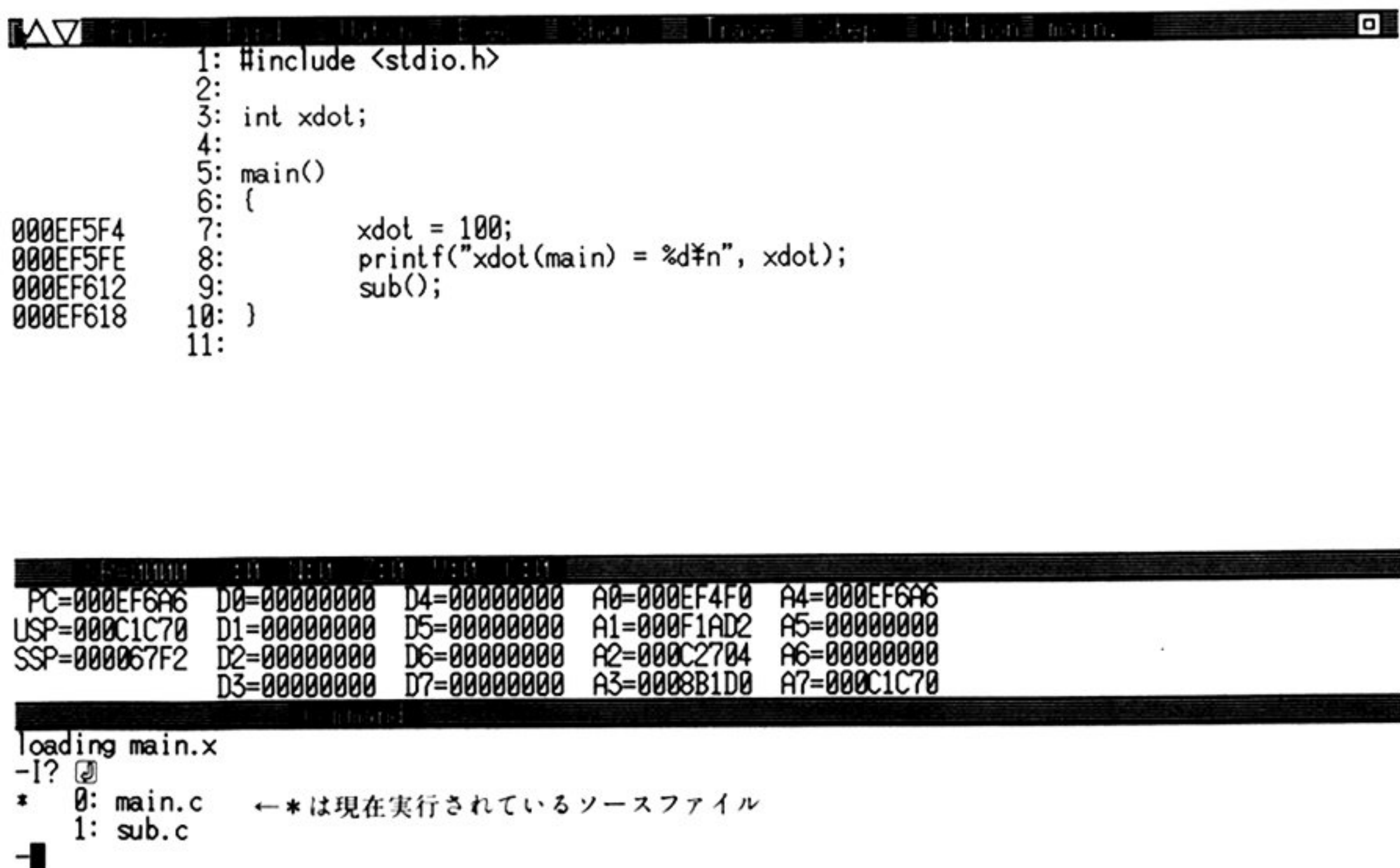
リストスクリーンの表示をソース表示に切り替えます。

表示ソースファイルを指定する場合は、2つのピリオド(..)の後ろに拡張子を除いたファイル名を指定します。

Iのみの場合は、現在のソースを表示します。

なお、リストスクリーンについて詳しくは、本書「第5章 フルスクリーン」を参照してください。

例

```
 △▽ File   Find   Watch  Exec   Show   Trace  Step   Option  xor.
              17:     int     c, i;
              18:
000EFB14      19:     if (--argc > MAXKEY) {
000EFB24      20:         fprintf(stderr, "xor: too many keys¥n");
000EFB38      21:         exit(1);
              22:     }
000EFB46      23:     ++argv;
000EFB4A      24:     (void)setmode(fileno(stdin), O_BINARY);
000EFB68      25:     for (i = 0; i <argc; i++) {
000EFB76      26:         if ((keylen[i] = strlen(argv[i])) == 0)
000EFB9E      27:             keylen[i] = 1;
000EFBB2      28:         keyoff[i] = 0;
              29:     }
000EFBC8      30:     while (( c= getchar()) != EOF) {
000EFBDC      31:         for (i = 0; i < argc; i++) {
000EFBEA      32:             c ^= argv[i][keyoff[i]];
000EFC16      33:             keyoff[i] = (keyoff[i] + 1) % keylen[i];
              34:         }
   SR=0000  X:0  N:0  Z:0  V:0  C:0
 PC=000EFCD8  D0=00000000  D4=00000000  A0=000EFA10  A4=000EFCD8
USP=000C1C70  D1=00000000  D5=00000000  A1=000F28E2  A5=00000000
SSP=000067F2  D2=00000000  D6=00000000  A2=000C2704  A6=00000000
              D3=00000000  D7=00000000  A3=0008B1D0  A7=000C1C70
                     Command
loading xor.x
-I ..xor.17⏎    ←xor.cのソースリスト17行目からリストスクリーンに表示
-█
```

List Source

書　　式　I?

機　　能　ソースファイルの一覧

解　　説　リストスクリーンの表示をソース表示に切り替え、ソースファイルの一覧を表示します。

例

```
                  1: #include <stdio.h>
                  2:
                  3: int xdot;
                  4:
                  5: main()
                  6: {
000EF5F4          7:         xdot = 100;
000EF5FE          8:         printf("xdot(main) = %d¥n", xdot);
000EF612          9:         sub();
000EF618         10: }
                 11:

 PC=000EF6A6  D0=00000000  D4=00000000  A0=000EF4F0  A4=000EF6A6
USP=000C1C70  D1=00000000  D5=00000000  A1=000F1AD2  A5=00000000
SSP=000067F2  D2=00000000  D6=00000000  A2=000C2704  A6=00000000
              D3=00000000  D7=00000000  A3=0008B1D0  A7=000C1C70

loading main.x
-I? ↵
*   0: main.c    ←＊は現在実行されているソースファイル
    1: sub.c
-
```

List

書　式　L［<レンジ>］

機　能　リスト表示（ソース/アセンブリ）

解　説　指定された<レンジ>内の、デバッグ中のプログラムリストを表示します。

ソース表示モードのときは、C言語ソースリストを、アセンブラ表示モードのときは、逆アセンブルリストを表示します。

<レンジ>には、<開始アドレス>と<終了アドレス>を指定します。

フルスクリーンモードでは、<開始アドレス>のみ有効です。

コンソールモードで<終了アドレス>を省略すると、一部のリスト表示となります。

<開始アドレス>を省略すると、前回のコマンド実行時に表示された最終行の次の行から表示します。

また、ソース表示モードのときには、2つのピリオド（..）の次に拡張子を除いたファイル名を指定することができ、1つのピリオド（.）の次に行番号を指定することができます。

例

```
-L ..xor.1↵                                      ←xor.cのCソースリストを表示
               1: /*
               2:  *      xor.c - simple crypt
               3:  */
               4:
               5: #include       <stdlib.h>     ←コンソールモードでの表示例
               6: #include       <stdio.h>        フルスクリーンモードでは
                                 <fcntl.h>        リストスクリーンにスクリーン
              13: static int     <io.h>           サイズ行分のリスト表示
              14:
              15: void main(int argc, char
              16: {
-O↵                                              ←アセンブリ表示モードへの切り換え
-L ._main↵                                       ←シンボル名_mainの示すアドレスから
_main                                              アセンブラ命令を表示
  000BA340      link    A6,#$FFF8
    17:         int c = 0, i = 0;
  000BA344      clr.l   $FFFC(A6)
  000BA348      clr.l   $FFF8(A6)
    19:         if (--argc > MAXKEY) {
  000BA34C      subq.l  #1,$0008(A6)
  000BA350      move.l  $0008(A6),D0             ←コンソールモードでの表示例
  000BA354      cmp.l   #$00000040,D0              フルスクリーンモードでは
  000BA35A      ble.s   $000BA37E                  リストスクリーンにスクリーン
    20:                 fprintf(stderr, "xor: too many keys¥n");  サイズ行分のリスト表示
  000BA35C      move.l  #$000BA4D0,-(A7)
-■
```

Memory Edit

書式　ME[＜サイズ＞]　[＜アドレス＞]　[＜データ＞…]
MEN[＜サイズ＞]　[＜アドレス＞]

機能　メモリ内容の編集

解説　メモリ内容を編集します。
＜サイズ＞は、編集するメモリのサイズを指定します。
(S＝バイト、W＝ワード、L＝ロングワード)
＜アドレス＞は、編集する開始アドレスを指定します。
＜データ＞は、メモリに入れる内容です。
＜データ＞を省略すると、現在のメモリ内容をいったん表示して入力モードになります。
入力モードから抜けるには、ピリオド(.)を入力してリターンキー↵を押してください。
MEN コマンドは、ME コマンドと同じ機能ですが、入力モードのときにメモリ内容を表示しません。
＜サイズ＞にPを指定した場合には、バイトアクセスでアドレスが2増加します。

例

```
-D BA4D0 L20↵
000BA4D0   786F 723A 2074 6F6F 206D 616E 7920 6B65   xor: too many ke
000BA4E0   7973 0A00 4320 6C69 6272 6172 7920 666F   ys..C library fo
-ME BA4D0 'tes:'↵
-D BA4D0 L20↵
000BA4D0   7465 733A 2074 6F6F 206D 616E 7920 6B65   tes: too many ke
000BA4E0   7973 0A00 4320 6C69 6272 6172 7920 666F   ys..C library fo
-ME BA4D0↵
000BA4D0          7465733A :'xor:'↵
000BA4D4          20746F6F :.↵

-D BA4D0 L20↵
000BA4D0   786F 723A 2074 6F6F 206D 616E 7920 6B65   xor: too many ke
000BA4E0   7973 0A00 4320 6C69 6272 6172 7920 666F   ys..C library fo
-■
```

Memory Move

書　式　MM <レンジ>　<アドレス>

機　能　メモリ内容の移動

解　説　<レンジ>で指定するメモリブロックを、<アドレス>で指定した位置へ移動します。
<レンジ>で指定した移動元アドレスのメモリの内容は、本コマンド実行後もそのまま残っています。
ただし、移動元ブロックと移動先ブロックが一部重なった場合には、重なった部分のメモリの内容は変更されます。

例

```
-D BA4E4 L50↵
000BA4E4  4320 6C69 6272 6172 7920 666F 7220 5836   C library for X6
000BA4F4  3830 3030 2058 43BA DDCA DFB2 D720 7632   8000 XCｺﾝﾊﾟｲﾗ v2
000BA504  2E30 3000 436F 7079 7269 6768 7420 3139   .00.Copyright 19
000BA514  3837 2C38 382C 3839 2C39 3020 5348 4152   87,88,89,90 SHAR
000BA524  502F 4875 6473 6F6E 0000 4FF9 000B D138   P/Hudson..O...ﾑ8
-MM BA4E4 L50 C0000↵
-D C0000 L50↵
000C0000  4320 6C69 6272 6172 7920 666F 7220 5836   C library for X6
000C0010  3830 3030 2058 43BA DDCA DFB2 D720 7632   8000 XCｺﾝﾊﾟｲﾗ v2
000C0020  2E30 3000 436F 7079 7269 6768 7420 3139   .00.Copyright 19
000C0030  3837 2C38 382C 3839 2C39 3020 5348 4152   87,88,89,90 SHAR
000C0040  502F 4875 6473 6F6E 0000 4FF9 000B D138   P/Hudson..O...ﾑ8
-■
```

Memory Search

書　式　MS[<サイズ>]　<レンジ>　<データ>

機　能　メモリ内容の検索

解　説　<レンジ>で指定したメモリ内を検索し、<データ>で指定した値を捜します。
<サイズ>は、<データ>のサイズを指定します。
(S=バイト、W=ワード、L=ロングワード)
<サイズ>の指定を省略すると、Wとなります。
<データ>は、複数のデータも指定できます。
シングルクォート(')で囲まれた文字列を指定することもできます。
その場合は、<サイズ>は自動的にSになります。

例

```
-MS BA340 BD138 4E75⏎
000BA4CE  000BA8EA  000BA906  000BA90A  000BA940  000BA9F6  000BAA1E  000BAA22
000BAA3A  000BAA60  000BAA6C  000BAA70  000BAACE  000BAB18  000BAC02  000BAC06
000BAC18  000BAC1C  000BAC44  000BAC52  000BAC64  000BAC9C  000BACD2  000BACDA
000BACF0  000BADFC  000BAE0C  000BAE22  000BAE2E  000BAE36  000BAE42  000BAE54
000BAE62  000BAE9E  000BAEAC  000BAEF8  000BAF4C  000BAFAA  000BAFB2  000BB018
000BB126  000BB148  000BB180  000BB19C  000BB1A6  000BB316  000BB45A  000BB4A4
000BB4EA  000BB50C  000BB546  000BB570  000BB57C  000BB7EC  000BB80E  000BB850
000BB858  000BB8BC  000BB9F6  000BBA1A  000BBC8A  000BBC9A  000BBD12  000BBD96
000BBE6C  000BBE80  000BBEBC  000BBED0  000BBEE0  000BBF38  000BBF74  000BC086
000BC08A  000BC0C6  000BC0CA  000BC106  000BC114
-MS BA340 BD138 'xor:'⏎
000BA4D0
-■
```

Object mode

書　式　O

機　能　アセンブリ表示モードへの切り替え

解　説　ソース表示モードからアセンブリ表示モードに切り替えます。
これによって、表示だけでなくプログラム実行の単位も、ソース1行単位から機械語の1命令単位に変更されます。
ソース表示モードに戻る場合は、Iコマンドを使用します。

例

```
     19:       if (--argc > MAXKEY) {
000EFB14  53AE 0008                    subq.l     #1,$0008(A6)
000EFB18  202E 0008                    move.l     $0008(A6),D0
000EFB1C  B0BC 0000 0040               cmp.l      #$00000040,D0
000EFB22  6F22                         ble.s      $000EFB46
     20:           fprintf(stderr, "xor: too many keys¥n");
000EFB24  2F3C 000E FC7A               move.l     #$000EFC7A,-(A7)
000EFB2A  2F3C 000F 1ED0               move.l     #$000F1ED0,-(A7)
000EFB30  4EB9 000F 06DA               jsr        _fprintf
000EFB36  508F                         addq.l     #8,A7
     21:           exit(1);
000EFB38  2F3C 0000 0001               move.l     #$00000001,-(A7)
000EFB3E  4EB9 000F 0164               jsr        _exit
000EFB44  588F                         addq.l     #4,A7
     23:     ++argv;
000EFB46  58AE 000C                    addq.l     #4,$000C(A6)
     24:     (void)setmode(fileno(stdin), O_BINARY);
000EFB4A  2F3C 0000 0400               move.l     #$00000400,-(A7)

 PC=000EFB14  D0=000EFF54  D4=00000000  A0=000F02CC  A4=000EFCD8
USP=00102CC6  D1=00000000  D5=00000000  A1=000F0102  A5=000EFA20
SSP=000067F2  D2=00000001  D6=00000000  A2=000F00FA  A6=00102CCE
              D3=00000000  D7=00000000  A3=0008B1D0  A7=00102CC6

loading xor.x
-T ↵
-O ↵
-█
```

Print status

書　式　P

機　能　システムステータスの表示

解　説　デバッガ、およびデバッグ中のプログラムのアドレスを表示します。

例

Print Function

書　式	PF
機　能	関数リストの表示
解　説	現在、読み込まれているソースファイル内の関数の一覧を表示します。

例

```
-PF↵
 main(argc,argv)
-■
```

Print Global variable

書　　式　PG

機　　能　グローバル変数リストの表示

解　　説　ソースファイル内のグローバル変数の一覧を表示します。

例

```
-PG ⏎
 keylen=Array:0x000BC46E
 keyoff=Array:0x000BC56E
 errno=0
 errno=0
 _doserrno=0
 environ=0x000CD538
 _PSP=762448
 _fmode=0
 sys_errlist=Array:0x000BC132
 sys_nerr=34
 _iob=Array:0x000BC6F2
 _liobuf=Array:0x000BCB5C
-■
```

Print Local variable

書　式　PL

機　能　ローカル変数リストの表示

解　説　ソースファイル内のローカル変数の一覧を表示します。

例

```
-PL⏎
 argc=1
 argv=0x000BCEE0
 c=157245283
 i=1885430635
-■
```

Print Symbol

書　式　PS

機　能　シンボルテーブルの表示

解　説　シンボルテーブルに登録されている、全シンボル名の一覧を表示します。

例

```
-PS↵
$00010000:_STACK_SIZE
$00010000:_HEAP_SIZE
$000BA340:_main
$000BA52E:__main
$000BA7CC:__stack_over
$000BA94C:_tzname
$000BA954:_tzstn
$000BA958:_tzdtn
$000BA95C:_daylight
$000BA960:_timezone
$000BA9BA:_exit
$000BA9F8:_atexit
$000BAA24:__CLMOD
$000BAA3C:_clock
$000BAA62:_srand
$000BAA6E:__SRAND
$000BAA72:__exit
$000BAA76:_tzset
$000BAB24:_getml
$000BAB26:_getmem
$000BAB28:_malloc
$000BAC08:_fileno
$000BAC1E:_getenv
 -- More -- Y/N ?
-■
```

Search and Print Symbol

書　　式　PS＜シンボル＞

機　　能　シンボルの検索表示

解　　説　＜シンボル＞で指定したシンボル名をシンボルテーブルから検索して見つかった場合、その値を表示します。
なお、＜シンボル＞にはシンボル名の先頭何文字かを指定し、その文字が含まれるシンボル名を検索できます。

例

```
-PS_m⏎
$000BA340:_main
$000BAB28:_malloc
-■
```

Print Structured

書　式　PT

機　能　構造体の表示

解　説　ソースファイル内の構造体（共用体含む）の一覧を表示します。
フォーマットは、次のようになります。
struct 〈構造体のタグ名〉 {
〈先頭からのオフセット〉 〈変数の型〉 〈変数名〉
…
}

例

```
-PT
 struct .fake0 {
   0x0000 int    quot
   0x0004 int    rem
 }
 struct .fake1 {
   0x0000 int    quot
   0x0004 int    rem
 }
 struct _iobuf {
   0x0000 char * _ptr
   0x0004 int    _cnt
   0x0008 char * _base
   0x000C int    _flag
   0x0010 int    _bsize
   0x0014 char   _file
   0x0015 char   _pback
   0x0016 char * _fname
 }
-■
```

Print Address

書　　式　P?　<アドレス>

機　　能　アドレス式の計算

解　　説　<アドレス>式を評価し、値を表示します。
<アドレス>式は、16進数（そのまま）、10進数（¥で始まる）、2進数（_で始まる）、ラベル（ピリオドを付ける）、行番号（ピリオドを付ける）などの表現と、いくつかの演算子（+, −, *, ／, %(剰余), &(論理積), ｜(論理和), !(論理否定), ^(排他的論理和)）を組み合わせることができます。

例

```
-P?100*2↵
00000200
-P?¥256*¥2↵                    ¥ ･･･ ¥
00000200
-p? .a6+8↵
000CD52C
-■
```

Quit

書　　式　Q

機　　能　SCDの終了

解　　説　SCDを終了させ、親プロセスに制御を戻します

例

```
A>scd -t xor.x                                    ←scd.xの起動
X68k Source Code Debugger v1.00 Copyright 1990 SHARP/Hudson
loading xor.x
PC=000BA52E USP=0008C4D0 SSP=000067F2 SR=0000 X:0  N:0  Z:0  V:0  C:0
D  00000000 00000000 00000000 00000000  00000000 00000000 00000000 00000000
A  000BA240 000BD138 0008CF64 000791D0  000BA52E 00000000 00000000 0008C4D0
__main:
lea     $000BD138,A7            ;000BD138(00)
-Q↵
A>■                                               ←親プロセスがCOMMAND.Xのとき
```

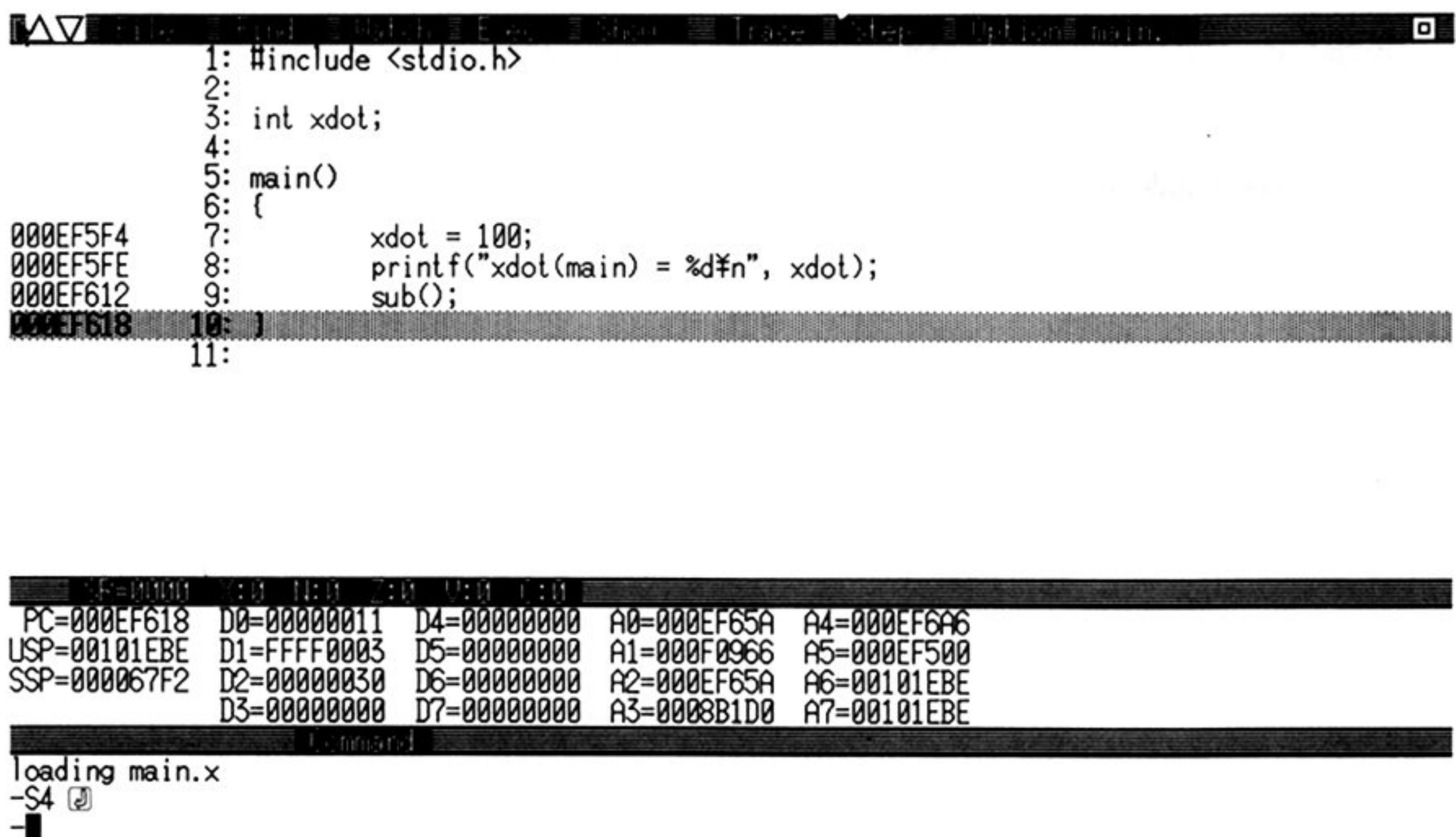
Read file

書　式　R　＜ファイル名＞[,＜アドレス＞]

機　能　ファイルを読み込む

解　説　＜ファイル名＞で指定したファイルを、＜アドレス＞で指定したアドレスから、メモリに読み込みます。
＜アドレス＞を指定しない場合、以下のように読み込むファイルの種類により動作が異なります。

● X 形式または R 形式の実行可能ファイル
G コマンド等で実行できるように変換してユーザープログラム領域にロードします。
ユーザープログラム領域は P コマンドを実行した時の"user program from $??????"という表示で知ることができます。
● Z 形式の実行可能ファイル
ファイルのヘッダに格納されているロードアドレスがユーザープログラム領域内であれば、ロードアドレスよりロードします。
この場合そのまま G コマンド等で実行することができます。
ロードアドレスがユーザープログラム領域外であれば、ファイルの内容をそのままユーザープログラム領域にロードします。
この場合、G コマンド等で実行することはできません。
●実行できないファイル
ファイルの内容をそのままユーザープログラム領域にロードします。
もちろん、G コマンド等で実行することはできません。

＜アドレス＞を指定した場合は、指定したファイルの種類に関係なく、ファイルの内容をそのまま加工しないで、指定されたアドレスよりロードします。
この場合、R 形式の実行可能ファイルをロードした時のみ G コマンド等で実行することができます。
OS やデバッガ等が使用しているアドレスを指定してはいけません。

Step

書　　式　S[<カウント>]

機　　能　ステップ実行

解　　説　プログラムを<カウント>の回数分ステップ実行します。
プログラムカウンタの示すアドレスから実行を開始します。
もし、<カウント>の回数に到達する前にブレークポイントに出会ったり、条件つきブレークポイントの条件が満たされたり、トレースポイントで指定されているメモリ内容の変化が起きた場合は、そこでステップ操作を中断します。
ソース表示モードでの1ステップは、実行可能な1行に相当します。
アセンブリ表示モードでの1ステップは、アセンブル1命令に相当します。
Tコマンドと違って、JSR (BSR) 命令で呼び出されるサブルーチンは、1命令として実行します。
ソース表示モードにおいてのステップは、関数呼び出しがその場で実行されるため、呼び出された関数内部をトレースすることはありません。

例

```
                1: #include <stdio.h>
                2:
                3: int xdot;
                4:
                5: main()
                6: {
000EF5F4        7:         xdot = 100;
000EF5FE        8:         printf("xdot(main) = %d¥n", xdot);
000EF612        9:         sub();
000EF618       10: }
               11:

 PC=000EF618  D0=00000011  D4=00000000  A0=000EF65A  A4=000EF6A6
USP=00101EBE  D1=FFFF0003  D5=00000000  A1=000F0966  A5=000EF500
SSP=000067F2  D2=00000030  D6=00000000  A2=000EF65A  A6=00101EBE
              D3=00000000  D7=00000000  A3=0008B1D0  A7=00101EBE

loading main.x
-S4 ⏎
-█
```

Step until Return

書　式	SR
機　能	関数からの復帰
解　説	RTS, RTR, RTE 命令のいずれかを実行するまで、ステップ実行を続けます。結果的に、現在の関数（サブルーチン）から復帰することになります。

例

```
 PC=000EF618  D0=00000011  D4=00000000  A0=000EF65A  A4=000EF6A6
USP=00101EBE  D1=FFFF0003  D5=00000000  A1=000F0966  A5=000EF500
SSP=000067F2  D2=00000030  D6=00000000  A2=000EF65A  A6=00101EBE
              D3=00000000  D7=00000000  A3=0008B1D0  A7=00101EBE

loading main.x
-T4 ↵
-SR ↵
-█
```

Trace

書　　式	T[＝＜アドレス＞]　[＜カウント＞]
機　　能	トレース実行
解　　説	プログラムを＜カウント＞回数分トレース実行します。

＜アドレス＞を指定した場合には、そのアドレスから、指定しない場合には、プログラムカウンタの示すアドレスから実行を開始します。

もし、＜カウント＞の回数に到達する前にブレークポイントに出会ったり、条件つきブレークポイントの条件が満たされたり、トレースポイントで指定されているメモリ内容の変化が起きた場合は、そこでトレース操作を中断します。

ソース表示モードでの１トレースは、実行可能な１行に相当します。

アセンブリ表示モードでの１トレースは、アセンブル１命令に相当します。

T コマンドでは、JSR (BSR) 命令を実行すると、サブルーチンへ分岐し、サブルーチン内部をさらにトレースで追いかけることができます。

ソース表示モードにおいてのトレースでは、関数呼び出しが起きたとき呼び出された関数のソースが存在するならば、その関数内部をトレースで追いかけることができます。

例

Set Tracepoint

書　式　T? <C 評価式> [；<長さ>]

機　能　トレースポイントの設定

解　説　メモリ内容を監視するアドレスと長さを設定します。
指定したアドレス範囲のメモリ内容が変化したときに、プログラムの実行を停止させることができます。
トレース、またはステップ実行時に有効です。
<C 評価式>は、C 言語の式の記述と同じ形式で記述します。
もし、<C 評価式>のところにある式が単純変数だった場合は、そのアドレスとサイズに設定されます。
<長さ>には、監視するメモリのバイト数が指定できます。
<長さ>を省略した場合は、省略値 4 か、もしくはサイズを持つ変数による指定の場合、その変数のサイズに設定されます。
<C 評価式>について詳しくは、本章「4. 2 C 言語の式表記」を参照してください。

例

```
-T? i⏎
-X⏎
PC=000BA3BE USP=000CD51C SSP=000067F2 SR=8000 X:0  N:0  Z:0  V:0  C:0
D  00000800 01C20402 00000400 00000000  00000000 00000000 00000000 00000000
A  000BCB60 000BA958 000BA950 000791D0  000BA52E 000BA250 000CD524 000CD51C
t) i (000CD51C:0004)=00 00 00 00
clr.l    $FFF8(A6)                ;000CD51C(00000000)
-■
```

Untrace

書　式　U[=<アドレス>]　[<カウント>]

機　能　表示なしトレース

解　説　Tコマンドとほぼ同じですが、プログラムの実行が停止するまでトレースの表示は行いません。
すなわち、Tコマンドのように1ステップ実行するたびにトレース表示する、ということはできません。

例

```
-T3↵
000BA344    17:         int c = 0, i = 0;
000BA34C    19:         if (--argc > MAXKEY) {
000BA37E    23:         ++argv;
-U3↵
000BA3BE    26:         for (i = 0; i < argc; i++) {
-■
```

Console Change

書　式	V
機　能	コンソールの切り替え
解　説	コマンドの入出力装置を con と aux の間で切り替えます。 aux に切り替えると、デバッガに対する入出力は RS-232C ポートを介して行われるようになります。

例

```
-V⏎
```

Write file

書　式　W　<ファイル名>,<レンジ>

機　能　ファイルの書き込み

解　説　メモリの内容をファイルに書き込みます。
<レンジ>で指定したメモリブロックの内容を、<ファイル名>で指定したファイルに書き込みます。

例

```
-D BA4E4 L50↵
000BA4E4  4320 6C69 6272 6172 7920 666F 7220 5836   C library for X6
000BA4F4  3830 3030 2058 43BA DDCA DFB2 D720 7632   8000 XCｺﾝﾊﾟｲﾗ v2
000BA504  2E30 3000 436F 7079 7269 6768 7420 3139   .00.Copyright 19
000BA514  3837 2C38 382C 3839 2C39 3020 5348 4152   87,88,89,90 SHAR
000BA524  502F 4875 6473 6F6E 0000 4FF9 000B D138   P/Hudson..O...ﾑ8
-W message,BA4E4 BA52B↵
-!type message↵
C library for X68000 XCｺﾝﾊﾟｲﾗ v2.00Copyright 1987,88,89,90 SHARP/Hudson

デバッガに戻ります！何かキーを押してください↵
-■
```

Set Watchpoint

書　式	W? <C 評価式>
機　能	ウォッチポイントの条件設定
解　説	トレース、またはステップ実行時に停止する条件付きブレークポイントの条件を設定します。 条件（評価式）が真（0以外の値）になると停止します。 <C 評価式>は、C 言語の式の記述と同じ形式で記述します。 この場合の<C 評価式>は、副作用のある演算子(代入など)は画面が再表示されるたびに評価されるため、使用すべきではありません。 <C 評価式>について詳しくは、本章「4. 2 C 言語の式表記」を参照してください。

例

```
-W? c==0x1A⏎
-X⏎
PC=000BA344 USP=000CD51C SSP=000067F2 SR=0010 X:1  N:0  Z:0  V:0  C:0
D  000BA7AA 00000000 00000001 00000000  00000000 00000000 00000000 00000000
A  000BAB22 000BA958 000BA950 000791D0  000BA52E 000BA250 000CD524 000CD51C
w) c==0x1A = 0
clr.l   $FFFC(A6)               ;000CD520(FFFFFFFF)
-■
```

Display Register

書　式　X

機　能　レジスタ内容の表示

解　説　レジスタとフラグの内容をすべて表示します。

例

```
-X↵
PC=000BA344 USP=000CD51C SSP=000067F2 SR=0010 X:1  N:0  Z:0  V:0  C:0
D  000BA7AA 00000000 00000001 00000000  00000000 00000000 00000000 00000000
A  000BAB22 000BA958 000BA950 000791D0  000BA52E 000BA250 000CD524 000CD51C
w) c==0x1A = 0
t) i (000CD51C:0004)=00 00 00 01
1) i = 1
2) argv[0];s = "G:¥xor.x"
clr.l   $FFFC(A6)                ;000CD520(FFFFFFFF)
-■
```

Register Change

書　式　X <レジスタ名>

機　能　レジスタ内容の変更

解　説　指定されたレジスタの内容を変更します。
指定可能な<レジスタ名>は以下の通りです。

D0～D7	データレジスタ
A0～A7	アドレスレジスタ
SSP	スーパーバイザスタックポインタ
USP	ユーザースタックポインタ
SR	ステータスレジスタ
CCR	コンディションコードレジスタ
PC	プログラムカウンタ

レジスタの内容を変更するときは、コマンドとレジスタ名を入力してください。入力すると、レジスタ名、その現在値、プロンプトが表示されますので、新しい値を入力し、リターンキー⏎を押してください。

例

```
-XD0⏎
D0:000BA7AA        1A⏎
-XD0⏎
D0:0000001A        ⏎
-■
```

Yes no ask

書　　式　Y／N

機　　能　ポーズ

解　　説　デバッガのコマンドを一時中断します。
継続する場合にはYを、中止する場合にはNをキーインしてください。
なお、リターンキー⏎だけ入力されると継続します。

例

```
-Y/N⏎
Y/N?
```

Display System Variables

書　式　Z

機　能　システム変数の表示

解　説　全システム変数の現在値を表示します。
システム変数とは、頻繁に使用する値をZ0～Z9の変数で代用させて、いちいち複雑な値を入力しなくてもテバッグをスムーズに行えるようにしたものです。

例

```
-Z0 BD138⏎
-Z⏎
Z0:000BD138
Z1:00000000
Z2:00000000
Z3:00000000
Z4:00000000
Z5:00000000
Z6:00000000
Z7:00000000
Z8:00000000
Z9:00000000
-■
```

System Variable

書　式　Z＜システム変数番号＞＝＜式＞

機　能　システム変数の設定

解　説　システム変数の値を設定します。
＜システム変数番号＞は、システム変数の番号で、0から9まで指定できます。
また、システム変数は、．をつけてコマンドラインで参照することができます。

例

```
-Z↵
Z0:00000000
Z1:00000000
Z2:00000000
Z3:00000000
Z4:00000000
Z5:00000000
Z6:00000000
Z7:00000000
Z8:00000000
Z9:00000000
-Z0 BD138↵
-D .Z0 L30↵
000BD138  0023 6606 08C4 0017 60C6 76FF 0C00 0030   .#f..ﾄ..`ﾆv....0
000BD148  6606 08C4 001A 6012 0C00 002A 660C 221D   f..ﾄ..`....*f.".
000BD158  3601 101C 6700 05A6 6018 B03C 0030 6512   6...g..ｦ`.-<.0e.
-■
```

Evaluate expression

書　式　?　＜C評価式＞［；＜フォーマット＞］

機　能　C言語の式評価

解　説　C言語の式を評価し、評価値を表示します。

＜C評価式＞は、C言語の式の記述と同じ形式で記述します。

＜フォーマット＞は、評価値を表示する書式を次のいずれかの文字で指定します。

評価値がアドレスである場合は、16進数で表示されます。

代入演算子を利用すると、変数の値を変更することができます。

変数のスコープ（可視範囲）は、現在トレース中のプログラムカウンタに依存します。

指定した変数が現在のスコープから見えないときは、参照したり変更することはできません。

＜C評価式＞や＜フォーマット＞について詳しくは、本章「4.2 C言語の式表記」を参照してください。

例

```
-? i↵
 0
-? i=3↵
 3
-? i↵
 3
-? argv[0];s↵
 "G:¥xor.x"
-? 3.1416*2↵
 6.2832
-■
```

Output Redirect

書　　式　＞［＜ファイル名＞］
＞＞［＜ファイル名＞］

機　　能　出力リダイレクト

解　　説　コンソール出力された本コマンド実行後、ファイル名で指定したファイルにリダイレクトします。
リダイレクトを行っているときも、コンソールには同時に表示されます。
＞＞ コマンドは、ファイル名で指定したファイルがすでに存在している場合に、そのファイルに対して追記書き込みします。
＜ファイル名＞を省略した場合は、現在行っているリダイレクトを中止します。

例

```
-> outfile.prn↵

-D BA4E4 L50
000BA4E4  4320 6C69 6272 6172 7920 666F 7220 5836   C library for X6
000BA4F4  3830 3030 2058 43BA DDCA DFB2 D720 7632   8000 XCｺﾝﾊﾟｲﾗ v2
000BA504  2E30 3000 436F 7079 7269 6768 7420 3139   .00.Copyright 19
000BA514  3837 2C38 382C 3839 2C39 3020 5348 4152   87,88,89,90 SHAR
000BA524  502F 4875 6473 6F6E 0000 4FF9 000B D138   P/Hudson..O...ﾑ8
->↵

-!type outfile.prn↵
-
000BA4E4  4320 6C69 6272 6172 7920 666F 7220 5836   C library for X6
000BA4F4  3830 3030 2058 43BA DDCA DFB2 D720 7632   8000 XCｺﾝﾊﾟｲﾗ v2
000BA504  2E30 3000 436F 7079 7269 6768 7420 3139   .00.Copyright 19
000BA514  3837 2C38 382C 3839 2C39 3020 5348 4152   87,88,89,90 SHAR
000BA524  502F 4875 6473 6F6E 0000 4FF9 000B D138   P/Hudson..O...ﾑ8
-
デバッガに戻ります！何かキーを押してください↵
-■
```

Command Logging

書　　式　＞@［＜ファイル名＞］

機　　能　入力コマンドをファイルに保存

解　　説　本コマンド実行後、コマンド投入スクリーンに投入されるコマンドを、＜ファイル名＞で指定したファイルに出力することを指定します。
＜ファイル名＞を省略した場合は、現在行っているコマンドのファイル保存を中止します。
なお、コマンド投入スクリーンについて詳しくは、本書「第5章 フルスクリーン」を参照してください。

例

```
->@ scd.log↵

-D BA4E4 L50↵
000BA4E4  4320 6C69 6272 6172 7920 666F 7220 5836   C library for X6
000BA4F4  3830 3030 2058 43BA DDCA DFB2 D720 7632   8000 XCｺﾝﾊﾟｲﾗ v2
000BA504  2E30 3000 436F 7079 7269 6768 7420 3139   .00.Copyright 19
000BA514  3837 2C38 382C 3839 2C39 3020 5348 4152   87,88,89,90 SHAR
000BA524  502F 4875 6473 6F6E 0000 4FF9 000B D138   P/Hudson..O...ﾑ8
-P↵
debug program from $000796E0
user  program from $000BA340
              end  $000BD138
              exec $000BA52E
symbol table  from $000B9220
->@↵

-!type scd.log↵
D BA4E4 L50
P

デバッガに戻ります！何かキーを押してください↵
-■
```

Input Redirect

書式　<　<ファイル名>

機能　入力リダイレクト

解説　コマンドの投入を、ファイル名で指定されるファイルから行います。
ファイルがEOF（エンドオブファイル）に達するまで継続します。
>@コマンドで出力したファイル名を指定すると（コマンドスクリーンでキーボードから入力した操作に限り）、SCDの実行を再現させることになります。

例

```
-!type scd.log⏎
D BA4E4 L50
P

デバッガに戻ります！何かキーを押してください⏎

-< scd.log⏎

-d ba4e4 L50
000BA4E4  4320 6C69 6272 6172 7920 666F 7220 5836   C library for X6
000BA4F4  3830 3030 2058 43BA DDCA DFB2 D720 7632   8000 XCｺﾝﾊﾟｲﾗ v2
000BA504  2E30 3000 436F 7079 7269 6768 7420 3139   .00.Copyright 19
000BA514  3837 2C38 382C 3839 2C39 3020 5348 4152   87,88,89,90 SHAR
000BA524  502F 4875 6473 6F6E 0000 4FF9 000B D138   P/Hudson..O...ﾑ8
-P
debug program from $000796E0
user  program from $000BA340
              end  $000BD138
              exec $000BA52E
symbol table  from $000B9220
-■
```

OS Command

書　　式　![＜OS コマンド＞]

機　　能　OS コマンドの実行

解　　説　OS（Human68k）のコマンドを実行します。

環境変数 PATH を検索して PATH に登録されたディレクトリを検索し、実行ファイルを捜し出して実行します。

もし、検索に失敗した場合は、コマンドプロセッサ (COMMAND. X)を呼び出してコマンドプロセッサに実行させます。

SCD が起動時に確保したメモリ上で実行しますので、実行するコマンドにはメモリ容量的な制限を受けます。

また、実行したコマンドがデバッグ対象プログラムやその環境に対して影響を与える可能性も考えられるので、注意しなくてはなりません。

＜OS コマンド＞を省略した場合は、COMMAND. X が起動します。

COMMAND. X から SCD に戻るときは、EXIT コマンドを使用してください。

例

```
-!dir *.c↵

 REI                        A:¥
      1 ファイル         88K Byte 使用中        1133K Byte 使用可能
 ファイル使用量          1K Byte 使用
xor                      c             729   90-05-05   12:00:00

デバッガに戻ります！何かキーを押してください↵

-!↵

A>dir *.c↵

 REI                        A:¥
      1 ファイル         88K Byte 使用中        1133K Byte 使用可能
 ファイル使用量          1K Byte 使用
xor                      c             729   90-05-05   12:00:00

A>exit↵

デバッガに戻ります！何かキーを押してください↵

-■
```

4.4 コマンド一覧表

コマンド名	機　能
A [address]	アセンブル
AN [address]	アセンブル(ニーモニック表示なし)
B	ブレークポイントの表示
B [bp] address [count]	ブレークポイントの設定
BC bp	ブレークポイントの削除
BD bp	ブレークポイントの無効化
BE bp	ブレークポイントの有効化
BR	ブレークカウントの初期化
C string	コマンドラインの設定
D [size] [range]	メモリ内容のダンプ
E? Cexp [;format]	C評価式の設定
EE num	C評価式の削除
F[size] range data	フィルメモリ
G[=address] [adress]	デバッグ中のプログラムの実行
H	オンラインヘルプメッセージ
HC	トレース履歴の消去
HI [−count]	トレース履歴の表示
I[..filename]	ソース表示モードへの切り替え
I?	ソースファイルの一覧
L [range]	リスト表示(ソース/アセンブリ)
ME[size] [address] [data]	メモリ内容の編集
MEN[size] [address]	メモリ内容の編集（表示なし）
MM range address	メモリ内容の移動
MS[size] range data	メモリ内容の検索
O	アセンブリ表示モードへの切り替え
P	システムステータスの表示
PF	関数リストの表示
PG	グローバル変数リストの表示

4.4 コマンド一覧表

コマンド名	機　能
PL	ローカル変数リストの表示
PS	シンボルテーブルの表示
PS symbol	シンボルの検索表示
PT	構造体の表示
P?　address	アドレス式の計算
Q	SCD の終了
R　filename [,address]	ファイルの読み込み
S[count]	ステップ実行
SR	関数からの復帰
T[=address]　[count]	トレース実行
T?　Cexp[;length]	トレースポイントの設定
U[=address]　[count]	表示なしトレース
V	コンソールの切り替え (RS-232C)
W　filename, range	ファイルの書き込み
W?　Cexp	ウオッチポイントの条件設定
X	レジスタ内容の表示
X　reg	レジスタ内容の変更
Y／N	ポーズ
Z	システム変数の表示
Z　num=exp	システム変数の設定
?　Cexp[;format]	C 言語の式評価
>　[filename]	出力リダイレクト
>>　[filename]	出力リダイレクト（アペンド）
>@　[filename]	入力コマンドをファイルに保存
<　filename	入力リダイレクト
![os_command]	OS コマンドの実行

第5章

フルスクリーン

概要
プルダウン
マウス操作
エスケープキー
カーソル
コンソール
プルダウンメニューのコマンド

本章では、マウススクリーン全面を利用して、マウスやカーソルによる視覚的な操作を行うフルスクリーンモードについて、具体的な操作方法を述べながら解説します。

5.1 概　要

SCDのフルスクリーンモードは、マウススクリーン全面を使用して、マウスやカーソルによる視覚的な操作を行うモードです。

全画面は横方向に4分割されます。
- 1番上の行には、プルダウンメニューバーが表示されています。
- 2番目の画面は、C言語のテキストを表示したり、逆アセンブルリストを表示するリストスクリーンです。
- 3番目の画面は、ユーザーレジスタや変数内容を表示するレジスタスクリーンです。
- 4番目の画面は、コマンド投入スクリーンです。

（これはコンソールからの操作に最も近いインターフェースになっています）

通常、カーソルはリストスクリーンかコマンド投入スクリーンのどちらかに存在します。
もし、コマンド投入スクリーンにカーソルが存在するときは、SCDはこれまでのDBと同様に、コマンドをキーボードから入力して、リターンキーを押す方法でコマンドを実行することができます。

［HOME］キーを押すことによって、カーソルの場所を切り替えることができます（リストスクリーン／コマンド投入スクリーン）。

コマンドを実行するより視覚的な方法は、プルダウンメニューをマウスでクリックすることです。
SCDはマウスなしでも操作できるように、ファンクションキーからもプルダウンメニューを選択できます。
［F1］から［F8］までが、プルダウンメニューにそのまま対応しています。
［F9］キーはマウス左ボタンに、［F10］キーは右ボタンにそれぞれ対応しています。

5.2 プルダウン

5.2.1 プルダウンメニューの使い方

フルスクリーンのいちばん上の行にあるプルダウンメニューバーを、マウスでクリックするとメニューがあらわれます。
マウスを下に移動すると、マウスカーソルの位置のメニューが反転表示されます。
選択したいメニューへマウスを移動させたのち、マウスボタンを離すとそのメニューが実行されます。
実行させたくないときは、さらにマウスを移動させてメニューの外でマウスボタンを離してください。
［Trace］および［Step］のプルダウンだけは例外で、クリックしたとたんに実行されます。

もうひとつの選択方法は、ファンクションキーを使用することです。
8つのプルダウンメニューは、それぞれファンクションキー［F1］から［F8］にそのまま対応していますので、引き出したいメニューに対応したファンクションキーを押すことによっても、プルダウンを選択することが可能です。
プルダウンメニューが開いたら、カーソル上下キーでメニューを選択してください。
実行させたいメニューが反転したところでリターンキーを押せば、そのメニューを実行させることができます。
もし実行させたくない場合は、［ESC］キーで中止してください。
カーソル左右キーによって、隣のプルダウンメニューに移ることもできます。
［Trace］および［Step］のプルダウンだけは例外で、［F6］あるいは［F7］キーを押したとたんに実行されます。

メニューバーのいちばん左にある△▽マークをマウスで左クリックすると、リストスクリーンを上下にスクロールさせることができます。
右クリックした場合は、1行ずつスクロールさせることができます。
各コマンドについて詳しくは、本章「5.7　プルダウンメニューのコマンド」を参照してください。

5.2.2 プルダウンメニュー一覧

＝△▽[File] [Find] [Watch] [Exec] [Show] [Trace] [Step] [Option]

[File]

Load	ファイルの読み込み
Shell	OS コマンドの実行
Exit	SCD の終了

[Find]

Search	文字列検索
Forward	前方検索
Back	後方検索
Symbol	シンボル検索

[Watch]

Set	評価式の設定
Erase	評価式の解除
WatchPt	ウォッチポイントの設定（停止条件）
TracePt	トレースポイントの設定（監視設定）

[Exec]

Run	実行
Slow	低速実行
Restart	再実行
Clear	ブレークポイントの削除
Return	関数からの復帰

[Show]

Assembly	アセンブリ表示/ソース表示
Register	レジスタ表示のフリップ
Screen	ユーザー画面表示
Stack	スタック内容表示
Calls	関数呼び出し履歴表示

[Option]

アセンブリ/ミックスモード	Mix
シンボル表示フリップ	Symbols
コード表示フリップ	Code
漢字モード表示フリップ	Kanji
環境設定モード選択フリップ	Custom

5.3 マウス操作

マウスを併用することによって、より視覚的かつスピーディーな操作を行うことができます。

5.3.1 リストスクリーン上での操作

リストスクリーンに表示されたＣソーステキスト、あるいは逆アセンブルリストは、画面左上に表示されている△▽マークのクリックによって、表示をスクロールさせることができます。
目的の位置を表示させたところで、リストスクリーンの任意の実行可能な行を左クリックすると、そのアドレスにブレークポイントを設定することができます。
ブレークポイント設定された行には、ブレークポイントのマークの表示が付いて、アンダーライン表示されるようになります。
同じように、リストスクリーンの任意の実行可能な行を右クリックすると、そのアドレスまでプログラムの実行を進めることができます。
(G＜アドレス＞コマンドと同様)

5.3.2 スクリーンサイズの変更

レジスタスクリーンのタイトルバー、コマンド投入行のタイトルバー、コマンド投入行の最下行のひとつ下の行を左クリックして、マウスボタンを離さずに、マウスを上下に移動させると、各スクリーンの表示行数を変更することができます。
ただし、それぞれのスクリーンには、最少限必要な行数があって、それよりも小さくすることはできないようになっています。

5.4 エスケープキー

［ESC］キーと、それに続く1文字の入力によって行う動作がいくつか定義されています。
これらは、テキストエディタのキー操作に比較的近いものです。

［ESC］・［A］：［HOME］キーと同じく、文字カーソルの位置を切り替えます。
(リストスクリーン／コマンド投入スクリーン)
［ESC］・［Q］：Qコマンドと同じく、SCDを終了します。
［ESC］・［S］：［CLR］キーと同じく、アセンブリ表示モード/ソース表示モードの切り替えを行います。
［ESC］・［W］：各スクリーンのサイズを変更します。
変更されるスクリーンのタイトルバーが反転表示されますので、カーソル上下キーによってタイトルバーを移動させ、リターンキーで確定させます。
移動させるタイトルバーを切り替えるには、［SPACE］キーを押します。

その他の場合、一般的に［ESC］キーは、選択処理や入力処理を中断させる場合に使用します。

5.5 カーソル

文字カーソルは、リストスクリーンかコマンド投入スクリーンのどちらかに存在します。
SCD起動直後は、コマンド投入スクリーン上にあって、SCDのコマンドを受け付けられる状態にあります。

5.5.1 コマンド投入スクリーン上のカーソル

カーソル左右キーは、入力したコマンドを編集する場合に使用します。
これは、テキストエディタで文字を修正する場合と同じ操作です。
カーソル上キーは、コマンド投入スクリーンを遡って参照したいときに使用します。
遡って参照しているときには、カーソル上下キーでスクロールさせることができます。
参照を中止するときは、カーソル上下以外のキーを押します。

5.5.2 リストスクリーン上のカーソル

カーソルキーでCソーステキスト、あるいは逆アセンブルリストを参照でき、マウスカーソルのかわりに、オブジェクトのアドレスを指定する役割を果たします。
これによって、マウスを使用しない場合でも、リストを見ながらカーソル位置にブレークポイントを置いたり（[F9] キー）、カーソル位置の命令までプログラムを実行させたり（[F10] キー）することが可能になります。
なお、各ファンクションキーの機能は、このカーソルの位置（コマンド投入スクリーンかリストスクリーン）によって動作が異なります。
詳しくは、巻末「付録　キー操作一覧」を参照してください。

5.6 コンソール

コンソールからコマンドを投入するためには、カーソルは、コマンド投入スクリーンになくてはいけません。
もし、リストスクリーンにある場合は、[HOME] キーでカーソルを移動させてください。
コマンド投入スクリーンでは、コンソールモードと同じように、コマンドを入力できます。

コマンドの実行結果のいくつかは、このスクリーンに表示されます。
表示がスクロールして画面からはみ出てしまった場合は、カーソル上キーで遡って参照することもできます。
スクロールバッファには、最近の128行分までの表示が記憶されています。
それより以前の表示は、古い順にバッファから削除されていきます。

以前に入力されたコマンドを呼び戻すには、[ROLL DOWN] キーを使います。
以前に入力されたコマンドは、スクロールバッファに残っていれば、呼び戻すことができます。

5.7 プルダウンメニューのコマンド

File

Load	ファイルの読み込み
Shell	OS コマンドの実行
Exit	SCD の終了

Load　ファイルの読み込み

入力ウィンドウにファイル名を入力してください。

拡張子が .X .R .Z .O .BIN .SYS であれば、バイナリーファイルとして読み込みます。

さらに実行可能であれば、ファイル名の後ろにパラメータを指定することもできます。

拡張子がそれ以外であれば、ソースファイルとして読み込まれます。

ソースファイルとして読み込まれると、リストスクリーンに表示されます。

ソースファイルとしての参照は、一時的なものです。

プログラムを実行したりして、リストスクリーンに他の表示が行われると消去されます。

Shell　OS コマンドの実行

指定した OS のコマンドを実行します。

入力ウィンドウに OS コマンドを入力しください。

何も入力しないでリターンキーを押すと、コマンドプロセッサ（通常は COMMAND. X）が起動します。

SCD に復帰するときは、EXIT コマンドで抜け出します。

Exit　SCD の終了

SCD を終了して OS に戻ります。

Find

Search	文字列検索
Forward	前方検索
Back	後方検索
Symbol	シンボル検索

Search

文字列検索
ソースファイル中の文字列を検索します。
入力ウィンドウに検索したい文字列を入力してください。
現在のカーソルの位置から、指定された文字列を検索し、はじめに見つかった文字列の先頭にカーソルを移動します。
もし、発見できなかった場合は、カーソルは現在位置のままになります。

Forward

前方検索
[Search] で指定した文字列を、もう一度検索します。
[Search] との違いは、文字列の入力が不要であることです。
[Forward] 機能は、キーボードからは [CTRL] + [↑] (アッパーアロー) キーで実行できます。

Back

後方検索
[Search] で指定した文字列を、現在のカーソル位置から遡って検索します。
[Back] 機能は、キーボードからは [CTRL] + [¥] (通貨記号) キーで実行できます。

Symbol

シンボル検索
アセンブラレベルでグローバルシンボルを検索します。

解　説

[Search]、[Forward]、[Back] では、ソースファイル中の文字列を検索します。
したがって、検索後はソースを表示し、カーソルはリストスクリーンに移動し、見つかったソースファイルの位置を指します。

Watch

Set	評価式の設定
Erase	評価式の解除
WatchPt	ウォッチポイントの設定（停止条件）
TracePt	トレースポイントの設定（監視設定）

Set

評価式の設定

レジスタウィンドウに表示する評価式を設定します。

入力ウィンドウに設定したい評価式を入力してください。

設定できる評価式は、1)～9)の9個までです。

設定された式は、ユーザープログラムからSCD制御が移るたびに再評価され、表示されます。

Erase

評価式の解除

［Set］、［WatchPt］、［TracePt］で設定された評価式を削除します。

レジスタスクリーンの評価式には、1)～9)までの番号がついていますので、削除したい番号を入力してください。

また、W?（ウォッチポイント）コマンド、およびT?（トレースポイント）コマンドで設定された式を削除できます。

その場合は、番号のかわりにW、またはTを入力してください。

WatchPt

ウォッチポイント設定（停止条件）

条件付きブレークポイントとなる条件式を設定します。

条件式が真（0以外の値）になると、プログラムのトレースを停止します。

Gコマンドなど、ユーザープログラムに実行権を渡してしまう場合は、この条件式の評価ができないので、停止させることはできません。

T, U, Sなどのコマンドでは、1トレースごとに条件式を評価し、停止させることができます。

TracePt

トレースポイント設定（監視設定）

ウォッチポイントと異なり、メモリ内容が変化したときに、プログラムの実行を停止させるメモリアドレス範囲を指定します。

アドレス指定は、C言語の式で指定しますが、もし、変数をそのまま指定した場合は、その変数のアドレスを指定したことになります。

その場合は、監視するメモリのバイト数は、変数の占めるサイズと同じです。

アドレスを定数で指定した場合、監視するメモリのバイト数は4になります。

バイト数を明示的に指定したい場合は、式の後ろにセミコロン(；)と、サイズを10進数で指定します。

監視できるメモリの最大の長さは、4,096バイトまでです。

Exec

Run	実行
Slow	低速実行
Restart	再実行
Clear	ブレークポイントの削除
Return	関数からの復帰

Run

実行

デバッグ対象プログラムに実行権を渡します。

あらかじめ設定してあるブレークポイントに出会うか、プロセスが終了するまで実行を続けます。

Slow

低速実行

ユーザープログラムを1ステップずつ低速で実行します。

1ステップ実行するごとに、スクリーンをSCD側に切り替えます。

Restart

再実行

ユーザープログラムを再ロードします。

ブレークポイントなどの設定は、失われません。

プロセスが終了してしまったときは、[Restart] によってSCDを抜けることなく、再びデバッグできる状態になります。

Clear

ブレークポイントの削除

設定されているブレークポイントをすべて削除します。

Return

関数からの復帰

RTS, RTR, RTE 命令のいずれかを実行するまで、ステップ実行を続けます。

結果的に、現在の関数（サブルーチン）から復帰することになります。

Show

Assembly	アセンブリ表示／ソース表示
Register	レジスタ表示のフリップ
Screen	ユーザー画面表示
Stack	スタック内容表示
Calls	関数呼出し履歴表示

Assembly　アセンブリ表示／ソース表示

アセンブリ表示／ソース表示のモードを切り替えます。

Register　レジスタ表示のフリップ

レジスタ表示する／しないを切り替えます。

Screen　ユーザー画面表示

ユーザー画面を表示します。

ユーザー画面は、OSの標準出力が表示されているスクリーンです。

SCD画面になっているときは、マウス面が不透明になっているため、見ることができません。

SCD画面に戻す場合は、どれかキーを押すか、マウスボタンをクリックします。

なお、SCD画面の一番下には、ユーザー画面を表示するバーがあるので、そこでマウスをクリックすると、ユーザー画面の下の方だけを常に表示することもできます。

Stack　スタック内容表示

ソース表示モードでは、スタックフレーム（フレームポインタ＝A6）の内容を変数名と値で表示します。

アセンブリ表示モードでは、スタックポインタ、あるいはフレームポインタの指しているメモリ領域を16進数でダンプ表示します。

表示範囲の移動は、スタックダンプのウィンドウ左上の△▽マークをクリックするか、カーソル上下キーで可能です。

［A7］をクリックするか、カーソル左を押すとスタックポインタ領域を、［A6］をクリックするか、カーソル右を押すとフレームポインタ領域をそれぞれ選択できます。

Calls　関数呼出し履歴表示

main関数が呼び出されてから現在の関数までの関数呼び出しの履歴を、関数名と実引き数値リストで表示します。

関数表示されている時に関数名をクリックするか、カーソルで反転表示の関数を選択してリターンを押すと、その関数レベルの現在位置をソース表示します。

Trace

解　説

トレース実行を1回だけ行います。
ソース表示モードでは、実行可能な行を1行だけ実行します。
また、ソースの存在する関数については、その関数の内部までトレースします。
アセンブリ表示モードでは、機械語を1命令だけ実行します。
また、JSR命令やBSR命令で分岐するサブルーチンの内部までトレースします。

Step

解　説

ステップ実行を1回だけ行います。
ソース表示モードでは、実行可能な行を1行だけ実行します。
また、ソースの存在する関数でも、その関数の内部までトレースしません。
アセンブリ表示モードでは、機械語を1命令だけ実行します。
また、JSR命令やBSR命令を1命令として実行し、サブルーチンの内部までトレースしません。

Option

Mix	アセンブリ／ミックスモード
Symbols	シンボル表示フリップ
Code	コード表示フリップ
Kanji	漢字モード表示フリップ
Custom	環境設定モード選択フリップ

Mix　アセンブリ／ミックスモード

アセンブリ表示モードにおけるソース混在表示をするかしないかを選択します。
Mix の前にチェック印が付いているときは、混在モードです。
混在モードでは、当該命令語アドレスに対応するソース行がもし存在すれば、それをアセンブルリスト中に挿入した形で表示します。

Symbols　シンボル表示フリップ

アセンブリ表示モードにおいて、グローバルシンボル名を表示するかしないかを選択します。
Symbols の前にチェック印が付いているときは、シンボル表示モードです。
シンボル表示をしない場合は、命令オペランドはすべて 16 進表示になり、表示中にグローバルラベルは付加されません。

Code　コード表示フリップ

アセンブリ表示モードにおいて、命令コードを 16 進数表示するかしないかを選択します。
Code の前にチェック印が付いているときは、コード表示モードです。

上記オプション選択は、アセンブリ表示モードの表示形式を選択するスイッチになっています。

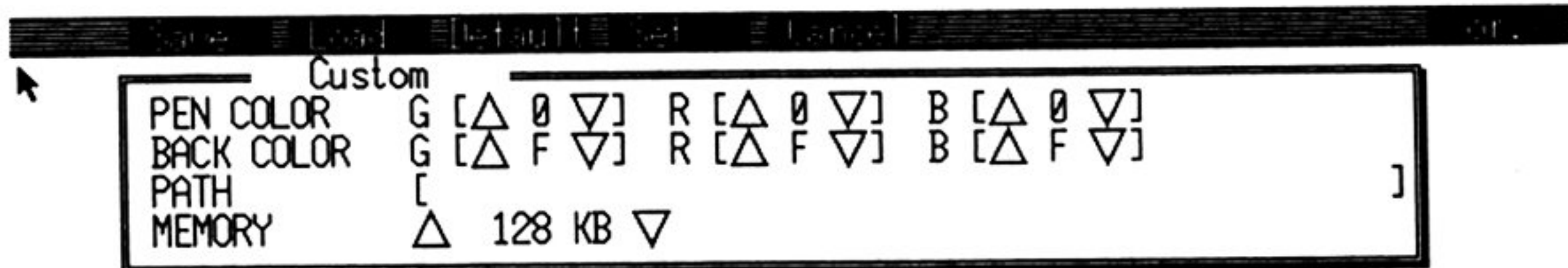
Kanji　漢字モード表示フリップ

漢字表示モードと英字表示モードを選択するスイッチです。

Custom　環境設定モード選択フリップ

環境設定モードに切り替えるスイッチです。
選択されると、環境設定モードウィンドウがあらわれます。
詳しくは、次ページで紹介します。

Option

環境設定

Save	環境ファイル（SCD. CNF）に環境情報を保存
Load	環境ファイル（SCD. CNF）から環境情報を読み込み
Default	環境情報の初期化
Set	環境情報の設定
Cancel	環境設定モードの中止

PEN COLOR

文字色の選択
△▽マークをマウスでクリックすると、数値が変わります。
数字の部分をマウスでクリックすると、キー入力で設定できます。
数値は 0-F（16進数）です。

BACK COLOR

背景色の選択
△▽マークをマウスでクリックすると、数値が変わります。
数字の部分をマウスでクリックすると、キー入力で設定できます。
数値は 0-F（16進数）です。

PATH

パス名の設定
ソースファイル（.C）を探すディレクトリを指定します。
［ ］内をマウスでクリックし、キー入力で設定します。
この PATH は、環境ファイル（SCD. CNF）には保存されません。

MEMORY

予約メモリの設定（OS コマンド実行時に使用）
△▽マークをマウスでクリックすると、数値が変わります。
数字の部分をマウスでクリックすると、キー入力で設定できます。
数値は 0 (KB)-2000 (KB)（10進数)です。

このモードの最中にマウスの右をクリックすると、このモードは終了します。

第6章

使　用　例

SCD の実際の使用例

サンプルプログラムの説明

ソースプログラムの作成

ソースプログラムのコンパイル

プログラムの実行

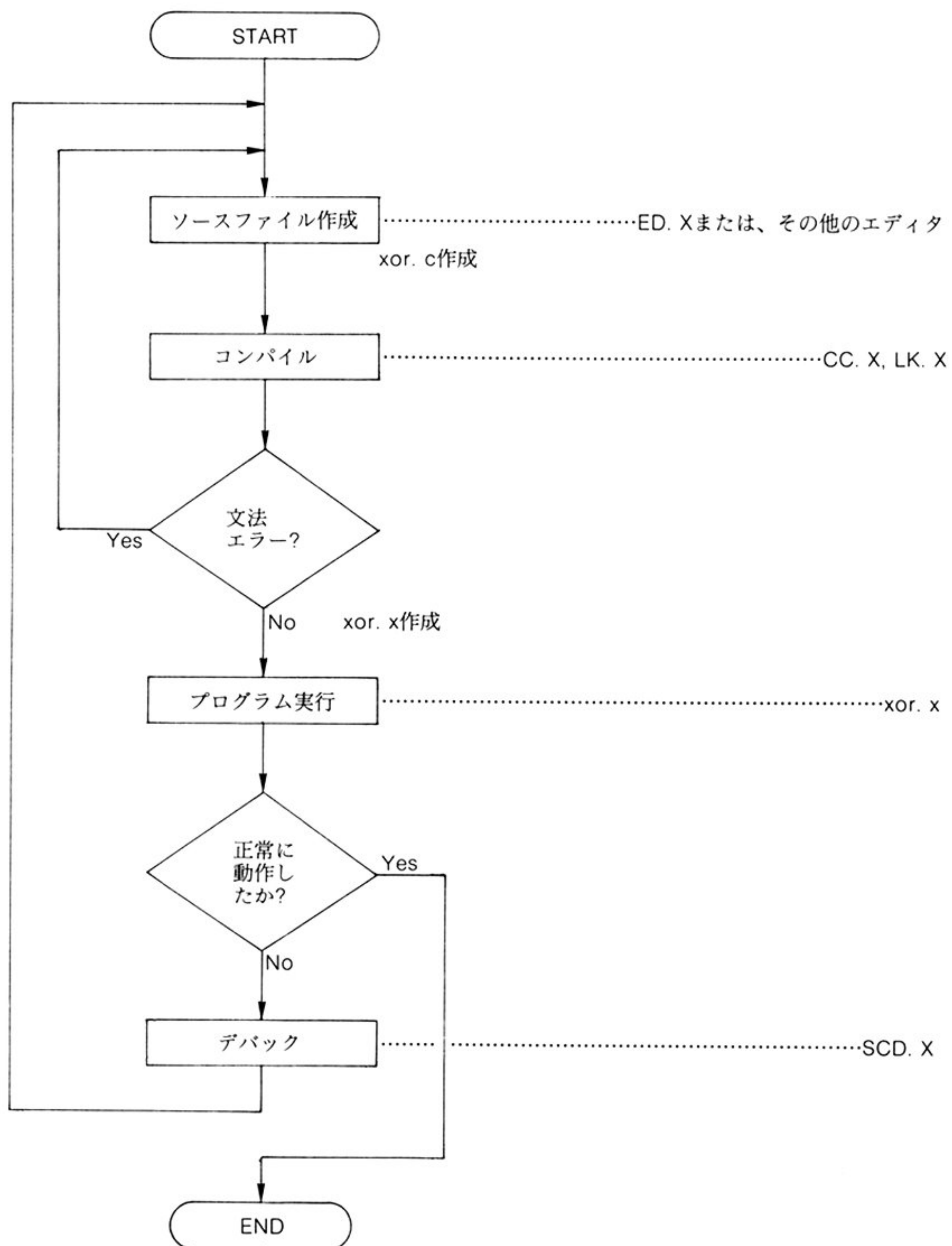
SCD の起動とプログラムのデバッグ

ソースプログラムの修正・再コンパイル・再実行

本章では、C 言語で記述され、XC コンパイラでコンパイルされたプログラムを SCD でデバッグする場合の基本的な手順、およびソースプログラムの作成＆コンパイル、プログラムの実行などについて詳述します。

6.1 SCDの実際の使用例

これまでデバッガとして利用されてきたDBは、シンボル情報を参照できましたが、プログラムをアセンブリ言語のレベルでしかデバッグできませんでした。
それに対してSCDは、C言語で記述されたソースプログラムを参照しながら、プログラムをデバッグできます。
つまり、Cのソースプログラムの1行ごとにステップ実行したり、あるいはCの変数を参照し、その値があらかじめ設定した条件を満たした時に実行を中断する、といったデバッグ方法が可能なのです。
もちろん、DBのようにアセンブリ言語のレベルのデバッグも可能です。
C言語で記述され、XCコンパイラでコンパイルされたプログラムをSCDでデバッグする場合、その基本的な手順は次ページのようになります。

6.1 SCDの実際の使用例

左図のようにC言語で記述されたプログラムをデバッグする場合、以下に示すツールやドライバが必要です。

(1) テキストエディタ (ED. X, etc.)
(2) Cコンパイラ本体 (CC. X, 但しバージョン2.00以上)
(3) リンカ (LK. X, 但しバージョン2.00以上)
(4) ソースコードデバッガ (SCD. X)
(5) 浮動小数点演算ドライバ (FLOAT 2. X, FLOAT 3. X)

このうち(5)は、コンパイルする前にメモリ上に常駐させておかなければなりません。
(1)～(4)のツールは、カレントドライブ・カレントディレクトリに関わらず、実行できなければなりません。
そのためには、コマンド検索パス (PATH) を正しく設定する必要があります。
この章では、Aドライブが起動ディスクとランタイムディスク、Bドライブがプログラム格納ディスクとして使用されるものとし、さらに起動ディスク、およびランタイムディスクの構成は、基本的には右の通りであるものと仮定します。
この場合、コマンド検索パスは、最低以下のパス名を含んで設定されるべきです。

path＝A：¥；A：¥BIN；A：¥CC；

この他にも、設定すべき環境変数などがありますが、それは後述します。
この章では、SCDによるプログラムのデバッグ方法を、例を挙げながら解説していきます。

6.2 サンプルプログラムの説明

本章では、以下に示すＣのソースリストを使用して解説しています。

```
 1: /*
 2:  *    xor.c - simple crypt
 3:  */
 4:
 5: #include    <stdlib.h>
 6: #include    <stdio.h>
 7: #include    <fcntl.h>
 8: #include    <io.h>
 9:
10: #define     MAXKEY    64
11:
12: static int  keylen[MAXKEY];
13: static int  keyoff[MAXKEY];
14:
15: main(int argc, char **argv)
16: {
17:     int    c, i;
18:
19:     if (--argc > MAXKEY) {
20:         fprintf(stderr, "xor: too many keys¥n");
21:         exit(1);
22:     }
23:     ++argv;
24:     (void)setmode(fileno(stdin), O_BINARY);
25:     for (i = 0; i < argc; i++) {
26:         if ((keylen[i] = strlen(argv[i])) == 0)
27:             keylen[i] = 1;
28:         keyoff[i] = 0;
29:     }
30:     while ((c = getchar()) != EOF) {
31:         for (i = 0; i < argc; i++) {
32:             c ^= argv[i][keyoff[i]];
33:             keyoff[i] = (keyoff[i] + 1) % keylen[i];
34:         }
35:         putchar(c);
36:     }
37:     exit(0);
38: }
```

このプログラムは、標準入力から入力される文字と、コマンドラインより引き渡されるパラメータとの排他的論理和（XOR）をとり、その結果を標準出力に出力する、という働きをします。
以下は、このプログラムの各行における解説です。

5～8 行：必要なヘッダファイルをインクルードします。
10 行：パラメータの最大数をマクロ定義します。
12, 13 行：それぞれ、パラメータの文字列の長さと、その中で参照している文字へのオフセットの値を格納するための領域を確保します。
19～22 行：パラメータの数が MAXKEY で定義された最大数を越えていないかどうかチェックします。
24 行：この setmode 関数は、標準入力をバイナリモードに変更します。
25～29 行：配列 keylen, keyoff の初期化を行います。
30 行：標準入力より Ctrl-Z が入力されるのをチェックします。
32 行：入力された文字とパラメータ中の 1 文字との XOR をとります。
35 行：標準出力に XOR したデータを出力します。

30～36 行がこのプログラムの中核といえます。
標準入力より入力される文字が同じでも、パラメータの数と各パラメータの長さにより、出力されるデータは異なります。
また、標準入出力を使用しているので、リダイレクトが可能です。
サンプルプログラムの動作チェックの時に、出力をリダイレクトしてディスク上のファイルに格納すれば、ツールを用いて、実際にどのようなデータが生成されたかを調べることができます。

6.3 ソースプログラムの作成

前節のサンプルプログラムを、実行可能なオブジェクトに変換するためには、まず、サンプルプログラムをファイルに格納しなければなりません。
なぜなら、XCコンパイラは、Cのソースリストを格納したソースファイルしか受け付けないからです。
ソースファイルを作成するには、通常、テキストエディタと呼ばれるツールを利用します。
Human68kには、標準添付のテキストエディタとして、EDというフルスクリーンエディタが存在するので、この節では、このEDを例にとって、ソースファイルを作成します。
もちろん、別のテキストエディタを利用しても構いません。

Aドライブに起動ディスク、Bドライブにプログラム格納ディスクをセットし、カレントディレクトリをB：¥とした後で、次のコマンド行を実行します。

```
B>ed xor.c ⏎
```

テキストエディタが起動するので、6.2で示したサンプルプログラムを書いていきます。
エディタの使い方は、［HELP］キーを押すと使用方法が表示されます。
プログラムを入力し終えたら、セーブした後にエディタを終了します。
具体的には［ESC］キーと［E］キーを押すことでセーブ・終了となります。
確認のため、xor.cというファイルが作成されているかどうかチェックします。

```
B>type xor.c ⏎
```

6.2で示したサンプルプログラムと違った表示が行われた場合は、再度EDを起動し、xor.cを修正します。

6.4 ソースプログラムのコンパイル

ソースファイル xor. c をコンパイルする前に、次の条件が満たされているかどうかチェックしてください。

● 環境変数 lib と include が設定されているか
  lib＝A：¥LIB
  include＝A：¥INCLUDE
 通常、AUTOEXEC. BAT で設定されています。
● FLOAT2. X または FLOAT3. X がメモリ上に常駐しているか
 実行すると、新規に常駐したのか、すでに常駐していたのかが分かる。
 通常、CONFIG. SYS で設定されています。
● 空きメモリが十分あるか
 CC. X 本体とその作業領域、および CC. X から呼び出される、LK. X をロードする領域、またソースプログラムをロードする領域が必要とされる。

これらの条件が満たされていないと、コンパイラが実行されないか、あるいは実行中にエラーとなります。
コンパイル方法は、以下の通りです。
なお、ここで A ドライブのディスクをランタイムディスクに入れ替えます。

```
B>cc /Ns xor. c ↵
```

オプション/Ns は、SCD のために拡張シンボル情報をオブジェクトに付加することを意味します。
このオプションは、全面的な最適化のオプション/O と同時に指定すると、拡張シンボル情報が付加されなくなるので注意してください。
コンパイラが実行されると、画面に CC, LK のタイトルが順次表示されるはずです。

6.4 ソースプログラムのコンパイル

もし、エラーが発生してコンパイルが中断した場合は、ソースファイルや環境変数を再度チェックして、エラーの原因を取り除いてください。
ひとつもエラーが発生せず、LK（リンカ）まで実行した後に終了したなら、ディレクトリ内容を確かめてください。

```
B>dir xor. *⏎
```

xor. c, xor. o, xor. x, がカレントディレクトリに存在していれば、正常にコンパイル・リンクが行われたことを表します。
これで、実行可能ファイル xor. x が作成されました。

6.5 プログラムの実行

では、xor. x を実行してみましょう。
最初は、パラメータなしで実行してみます。

```
B>xor⏎
```

キー入力待ちになるので、適当にキーボードから文字を入力します。
すると、入力した文字がそのままエコーバックされ、画面に表示されます。
最後にリターンキーを押すと1行改行し、入力した文字がそのまま変化せずに表示されます。

```
B>
B>xor
abcdefghijklmnopqrstuvwxyz          ←入力
abcdefghijklmnopqrstuvwxyz          ←出力
0123456789
0123456789
dkdfj  uerl  fkl   KJKFJDFIJFIDJ
dkdfj  uerl  fkl   KJKFJDFIJFIDJ
iiiiirrr;::][]
iiiiirrr;::][]
^Z
B>
```

この理由は、パラメータの数が0なので、6.2のサンプルプログラムの32行目が実行されないため、入力がそのまま素通りして出力されるからです。
また、普通、標準入出力はバッファリングされるため、標準入力がコンソールの場合は、リターンキーが押されるまで、バッファに蓄えられたデータは出力されません。
ですから、1行ごとにデータが変換されるように見えるのです。
終了するには、[CTRL] キーを押しながら [Z] キーを押した (CTRL+Z) 後で、リターンキーを押します。

次に、パラメータをいくつか設定して実行します。

```
B>xor abc def ghi ↵
```

適当に英字を入力すると、カーソルが移動したり、ブザーが鳴ることがあります。

これは、入力された文字を変換した結果が制御コード（0x00～0x1f）だった場合に起こる現象です。

さて、このプログラムxorは、そのアルゴリズムから入力と出力の文字数が同じであることが期待されます。

これを確かめるためには、xorの出力をディスク上のファイルへリダイレクトし、そのサイズと入力文字数とを比べるという方法があります。

そこで、次のようなコマンド行を実行します。

```
B>xor a:b:c:d:e:f  >test ↵
```

すると、testというファイルが作成され、xorの出力が格納されます。

試しに、スペースを10回と、CTRL-Zとリターンをキーボードより入力します。

CTRL-Zとリターンは、変換・出力されないはずなので、testのサイズは入力されたスペースの数と同じ10バイトと予想されます。

しかし、確認のため下図のようにDIRコマンドを実行すると、testのサイズがわずか2バイトしかありません。

Human68kのシステムディスクに納められているDUMPコマンドでtestの内容をのぞいてみても、やはり2バイトしか格納されていません。

```
B>
B>xor a:b:c:d:e:f: > test
              ^Z       スペースを10回入力後CTRL-Zを入力し,
B>dir test             リターンを押した。

 ボリュームがありません B:¥
     1 ファイル         17K Byte 使用中       1204K Byte 使用可能
 ファイル使用量          1K Byte 使用
test                            2  90-02-13  22:02:50
B>dump test                     ↑
00000000  41 1A                                         A.
B>                         入力は10バイトなのに
                           出力は2バイトしかない。
```

サンプルプログラムのxorは、どうもおかしな動作をする場合があることが判明したので、次の節では、SCDを用いてその原因を解明します。

6.6 SCDの起動とプログラムのデバッグ

サンプルプログラムxorをSCDでデバッグする場合、SCDの起動方法は以下のようになります。
なお、ここでAドライブのディスクを起動ディスクに入れ替えます。

```
B>scd xor. x a:b:c:d:e:f⏎
```

この場合、特にオプションを指定する必要はないので、第1パラメータはデバッグするプログラムのファイル名であるxor. xとします。
また、第2パラメータ以降は、xorが実行されるときに渡されるコマンドラインです。
注意すべきことは、SCDを起動するとき、カレントディレクトリにソースプログラムとオブジェクトプログラムが存在しなければならない、ということです。

●初期画面

SCDを起動すると、以下のような初期画面が表示されます。
オプションを指定せずに起動すると、フルスクリーンモードになります。

一番上の1行は、プルダウンメニューバーと呼ばれ、この部分をマウスでクリックすることにより、ファイルアクセスや検索、変数の監視、プログラムの実行・制御、表示の切り換え、トレース実行、ステップ実行、オプションなどの機能を選択します。
メニューバーのすぐ下のウィンドウは、リストスクリーンと呼ばれ、C言語またはアセンブリ言語でリストを表示します。
リストスクリーンの下のウィンドウは、レジスタスクリーンと呼ばれ、MPU68000のレジスタやCの変数表示などに利用されます。
一番下のウィンドウは、コマンドスクリーンと呼ばれ、キーボードから入力されるコマンドやその結果は、このスクリーンに表示されます。

●コマンドラインの設定

コマンドラインを設定するには、Cコマンドを使用します。
コマンドスクリーンにおいて、以下のコマンドを実行します。

```
-C a:b:c:d:e:f⏎
```

デバッグするプログラムを実行する前に設定します。
前述したように、SCD起動時にも指定できますが、新たにこのコマンドで設定し直すことができます。

●Cの評価式の登録と表示

評価式の登録には、E?コマンドを使用します。
デバッグのために、xorで使用している変数をいくつか登録します。
コマンドスクリーンにカーソルがある時に、以下のようにコマンドをキーボードより入力してください。

```
-E?  c;x⏎
-E?  i⏎
-E?  argc⏎
-E?  argv[i];s⏎
-E?  argv[i][keyoff[i]] ⏎
-E?  i>10⏎
```

すると、レジタスクリーンに各評価式とその値が表示されます。

この例では、変数 c は 16 進数で、また argv[i] は文字列で表示されます。
C 言語の型及び演算子をほとんどサポートしているので、もっと複雑な評価式の値も表示できます。
また、評価式の値は、デバッグしているプログラムから SCD に制御が戻るたびに再評価され、表示されます。
メニューバーを用いても同じことができます。
最初にメニューバーの［Watch］を選択し、次にプルダウンメニューの中から［Set］を選びます。
すると、評価式の入力待ちとなるので、キーボードから式を入力します。
メニューの選択はマウスとファンクションキーのどちらかで行えます。
操作の詳しい方法は、本書「第5章　フルスクリーン」の概要を参照してください。

●プログラムの低速実行

登録した評価式の値がどのように変化するかを見るために、プログラムをゆっくり実行することができます。
まず、メニューバーの［Exec］を選択し、そのプルダウンメニューの［Slow］を選ぶことで低速実行が行われます。

この低速実行は、1ステップ実行するたびに画面表示をSCDに切り替え、評価式の再評価・表示などが行われます。
ここでいう1ステップとは、リストスクリーンに表示されているリストの1行が実行されることを指します。
つまり、C言語のリストが表示されているときは、実行可能な行が1行ごとに実行されます。
アセンブリ言語のリストが表示されている場合は、機械語が1命令ごとに実行されます。
このように、SCD上でxorを実行していくと、E?で登録した評価式の値が未定義から初期値、そして、また違う値へと変化していくのがよくわかります。

●ステップ実行とトレース実行

ステップ実行では、関数呼び出しやサブルーチンコールの際に、その関数やサブルーチンの内部までトレースします。
それに対してトレース実行は、関数やサブルーチン内部まではトレースしません。
したがって、関数の内部にバグが潜んでいるかもしれない場合は、トレース実行を、バグのいる箇所がある程度判明していて関数内部を調べる必要のない場合は、ステップ実行をそれぞれ選択することで、デバッグの効率が向上します。
さて、xorの場合、ユーザ定義関数はmainのみなので、main以外の関数をトレースする必要はないので、ステップ実行だけを利用することにします（ソース表示モードでは、ソースの存在する関数のみトレース実行できるので、この場合は、トレース実行でも同じ結果が得られる)。
ステップ実行には、Sコマンドを使用します。

```
-S 10 ⏎
```

この例では、10行分のステップ実行を行います。
なお、トレース実行の場合には、SのかわりにTコマンドを使います。
ステップ実行やトレース実行は、メニューバーを使用しても行えます。
メニューバーの［Step］や［Trace］をマウスでクリックするだけです。
さて、xor. cの30～36行の部分をステップ実行して、先ほど登録した評価式を見ていると、スペースを入力するとputchar関数で0x1aが出力される

ことが確認できます。
そして、この0x1aはどうやら画面に出力されないようです。
この現象の原因は、実は標準出力をバイナリモードにしていないためです。
xor. cの24行目で標準入力をバイナリモードに変更していますが、標準出力もバイナリモードにしないと、一部のキャラクタ（0x1aなど）が画面に現れないのです。

●ウォッチポイントとトレースポイントの設定

xorのデバッグには使用しませんでしたが、使用頻度の高いコマンドがこのウォッチポイントとトレースポイントです。
ウォッチポイントとは、トレースまたはステップ実行時に、条件（評価式）が真（0以外の値）になると停止する、条件付ブレークポイントのことです。
例えば、次のようにウォッチポイントを設定したとします。

```
-W?  c==0x1a ↵
```

この場合、トレース実行やステップ実行の最中に、変数cが0x1aに等しくなった時、プログラムの実行が停止します。
トレースポイントとは、メモリの内容が変更された時に実行を停止するよう、その内容を監視するメモリへのポインタのことです。
例えば、次のようにトレースポイントを設定したとします。

```
-T? &keyoff[2] ↵
```

この場合、トレース実行やステップ実行の最中にkeyoff[2]の内容が変更された時、プログラムの実行が停止します。

6.7 ソースプログラムの修正・再コンパイル・再実行

前節でxorのバグの原因が分かったので、ソースプログラムをEDで修正します。

手順は「6.3　ソースプログラムの作成」と同様です。

xor.cのソースプログラムの24行目と25行目の間に、次の1行を挿入します。

```
(void) setmode (fileno (stdout), O_BINARY) ;
```

修正が終わったら、再コンパイルです。

Aドライブのディスクをランタイムディスクに入れ替えてください。

手順は「6.4　ソースプログラムのコンパイル」と同様に、

```
B>cc /Ns xor.c ↵
```

と実行してください。

次に動作確認のため、SCDを起動し、0x1aが画面に出力されるかどうかをチェックします。

Aドライブのディスクを起動ディスクに入れ替えてください。

次のコマンド行を実行します。

```
B>scd xor.x a:b:c:d:e:f ↵
```

SCDが起動したら、次のようにコマンドを実行します。

```
-E?  c ; x ↵
-W?  c==0x1a ↵
```

これにより、変数cの値が表示され、更にcの値が0x1aに等しくなったときに、トレースまたはステップ実行が停止されるよう設定しました。
この後、低速実行を何回か行い、ウォッチポイントで停止するのを待ちます。
停止したらステップ実行を行い、修正したxor.cの36行目のputcharで0x1aが出力されるのを確認します。
0x1aが画面に出力されると、画面がクリアされます。
これはHuman68kのコンソールドライバが0x1aを画面をクリアする制御コードとして受け取ったことを表します。
つまり、0x1aが正常に出力されたことを表します。
これで入力と出力が1対1に対応するようになりました。

これでxorのデバッグは終了です。
あとは/Nsオプションをつけずに、xor.cを再コンパイルすれば、オブジェクトサイズが小さくなります。

付　　録

キー操作一覧

SCD エラーメッセージ一覧

キー操作一覧

ファンクションキー

ファンクションキー	機　能
[F1]	[File] メニューの選択
[F2]	[Find] メニューの選択
[F3]	[Watch] メニューの選択
[F4]	[Exec] メニューの選択
[F5]	[Show] メニューの選択
[F6]	[Trace] メニューの選択
[F7]	[Step] メニューの選択
[F8]	[Option] メニューの選択
[F9]	ブレークポイント設定 ＝ マウスの左クリック機能と同じ
[F10]	指定行までの実行 ＝ マウスの右クリック機能と同じ
[HELP]	オンラインヘルプメッセージの表示
[CLR]	アセンブリ表示モード／ソース表示モードの切り替え
[HOME]	文字カーソルの位置（リストスクリーン／コマンド投入スクリーン）の切り替え

以下はカーソルの位置によって動作が異なる。

機能 ファンクションキー	リストスクリーン	コマンド投入スクリーン
[ROLL UP]	リストのスクロールアップ動作	コマンド履歴呼び出し
[ROLL DOWN]	リストのスクロールダウン動作	コマンド履歴呼び出し
[↑]	カーソルアップ動作	コマンド投入スクリーンを逆方向スクロールさせる
[↓]	カーソルダウン動作	コマンド投入スクリーンを正方向スクロールさせる（最下行以外）
[←]	カーソル左移動（ソース表示モードのみ）	カーソル左移動（投入コマンドの編集）
[→]	カーソル右移動（ソース表示モードのみ）	カーソル右移動（投入コマンドの編集）
[↵]	コマンド投入スクリーンに移動	コマンドの投入完了動作
[BS]	無効	カーソルの直前の１文字削除

[ESC] キーを伴う動作

ファンクションキー	機　能
[ESC]・[A]	[HOME] キーと同じく文字カーソルの位置の切り替え (リストスクリーン／コマンド投入スクリーン)
[ESC]・[Q]	Q コマンドと同じく SCD を終了
[ESC]・[S]	[CLR] キーと同じくアセンブリ表示モード／ソース表示モードの切り替え
[ESC]・[W]	各スクリーンサイズの変更 カーソル上下キーによってタイトルバーを移動させ、リターンキーで確定 [SPACE] キーで移動させるタイトルバーを切り替え

SCDエラーメッセージ一覧

エラーメッセージ	意　味
File create error	ファイルが作れない
File read error	ファイルが読み込めない
No symbol file	シンボルファイルがない
Device error	デバイス・エラー
Device write error	デバイス書き込みエラー
offset overs	オフセットが範囲外である
Bad breakpoint number(0-1f)	ブレークポイントの番号が範囲 (0-1f) 外である
break pointer over	すでにブレークポイントがいっぱいである
size over	サイズが大きすぎる
Bad parameter	パラメーターに誤りがある
Undefined symbol	未定義シンボル
Can't make symbol table	シンボルテーブルが作成できない
no break pointer	ブレークポイントがない
Breakpoint list or '*' expected	ブレークポイントリストまたは '*' を指定していない
data too long	データが長すぎる
Command error	コマンドエラー
No Symbol table	シンボルテーブルがない
Expression error	式表現に誤りがある
no process	プロセスは終了済です
Exceptional Abort By bus error By Memory Access of <address>	バスエラー (<address>は、アクセスしようとしたアドレス)
Exceptional Abort By address error By Memory Access of <address>	アドレスエラー (<address>は、アクセスしようとしたアドレス)
fatal error	致命的エラー
Exceptional Abort By underfined instruction at <address>	未定義命令を実行した (<address>は、実行しようとしたアドレス)

SCDエラーメッセージ一覧

エラーメッセージ	意　味
zero divide	0で除算した
chk instruction	chk 命令を実行した
trapv instruction	trapv 命令を実行した
privilege violation	特権違反をした
double exception in system status display	例外処理中にエラーが発生した
?文字定数オーバーフロー	
?式表現の誤り	
?文字の誤り	
?数字表現の誤り	
?文字列の終端記号がない	
?式評価スタックあふれ	
?変数未定義	
?演算子の誤り	
?ポインタの誤り	
?メンバー未定義	

索引 50音順

ア

イ

ウ

エ

オ

カ

キ

ク

コ

サ

シ

50音順

ユ

ヨ

ラ

リ

レ

アルファベット順

A

B

C

D

E

F

G

H

I

K

アルファベット順

T

U

W

Y

シャープ株式会社

本　　　社　〒545 大阪市阿倍野区長池町22番22号

電子機器事業本部　〒329-21 栃木県矢板市早川町174番地

液晶映像システム事業部　第2商品企画部

お問い合わせ先　〒162 東京都新宿区市谷八幡町8番地　電話（03)3260-1161(大代表)

東京支社内　液晶映像システム事業部　第2商品企画部　ソフトウェア担当

③